

От «Харриера» до «Форджера»

Часть 1

Вадим Абидин



Харриер GR.7



Як-38

Если сравнивать по снимкам «накачанный» и вооруженный до зубов «Харриер» с «худым» на его фоне и слабовооруженным «Яком», может сложиться впечатление, что последний вообще может поднять только самого себя. На самом деле, все было как раз наоборот. При вертикальном взлете «Як» поднимал в полтора-два раза больше полезной нагрузки, чем «Харриер» и при ВКР с палубы АНК сохранял превосходство над ним по этому показателю

На первый взгляд, чем-то похожие, в действительности, эти два самолета - англо-американский «Харриер» (то ли «Фоксхаунд» - лисья гончая, то ли «Лунь» - хищная болотная птица) и советский Як-38, получивший в НАТО кодовое наименование «Форджер» («Кузнец») - имеют очень большие различия не только в конструкции, но и в концепции, целях создания и областях применения.

Поэтому, их корректное сравнение между собой по эффективности решения типовых задач в составе соответствующих боевых систем и группировок может быть выполнено лишь в очень узких областях взаимного совпадения и с применением серьезного аналитического аппарата и системного подхода.

Для этого необходимы экспериментальные или полученные расчетом по единым методикам аэродинамические характеристики самолетов и высотно-скоростные характеристики их двигателей, характеристики БРЭО и оружия, которые на сегодня отсутствуют.

Тем не менее, на фоне «аналитического голода» приведенный ниже упрощенный, качественный экспертный сравнительный анализ двух главных на сегодня направлений развития технологии ВВП/КВП даже на основе ограниченных данных может представлять известный интерес, как первый шаг на этом пути.

ФОРМИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЛИКА

«Харриер»

Первое свободное висение первого прототипа «Харриера», СВВП Р.1127, состоялось 19 ноября 1960 г., т.е. почти за год до принятия правительственного Постановления о начале разработки первого советского СВВП Як-36 и почти за 4 года до его первого свободного висения.

СВВП Р.1127 разрабатывался инженерами английской фирмы Хоукер Сиддли почти в прямом смысле слова «вокруг» изобретенной французским инженером М. Вибо и «доведенной» за американские деньги до более-менее приемлемого вида на английской фирме Бристоль Сиддли, единой СУ необычной конструкции, состоящей из одного собранного из узлов разных двигателей двухконтурного подъемно-маршевого двигателя с системой из четырех поворотных сопел с «крылатым» названием «Пегас».

К этому проекту очень подходят слова популярной песенки:

Я его слепила из того, что было.

А потом что было, то и любила.

Прежде всего, следует отметить, что создававшийся, как экспериментальный СВВП, самолет Р.1127 смог вертикально взлетать только с очень небольшой полезной нагрузкой. Более того, практически с момента своего рождения и до наших дней, несмотря на более, чем двукратное увеличение взлетной тяги ПМД «Пегас», самолеты этого семейства, ставшего всемирно

известным под названием «Харриер», считать «СВВП» можно лишь с большой натяжкой. На самом деле, «Харриер» (как и перспективный истребитель F-35B), по-существу, является самолетом короткого взлета и вертикальной посадки (КВВП).

«Харриер» не может взлетать вертикально с полезной нагрузкой, достаточной для эффективного боевого применения.

А для боевого самолета переход от ВВП к КВВП означает резкое сужение его боевых возможностей, которые для СВВП в основном определяются гибкостью базирования. И для «Харриеров» это всегда было одним из важнейших минусов.

Единственным и, поэтому, важнейшим средством для обеспечения приемлемого взлетного веса «тяжелого на подъем» «Харриера» стало крыло, чьим аэродинамическим характеристикам уделялось особое внимание и которое прибавляло к вертикальной тяге ПМД свою существенную подъемную силу. Но только при взлете с коротким разбегом (ВКР).

Главным «системообразующим» элементом самолетов семейства «Харриер» все годы была единая СУ на основе ТРДД «Пегас». И основной задачей инженеров фирмы Хоукер Сиддли, похоже, было сначала превратить этот двигатель в нечто, напоминающее привычный самолет, т.е. не вписать, а описать его самолетными обводами, научить летать, а уж потом год за годом улучшать и улучшать свое



Западногерманский СВВП с комбинированной силовой установкой VAK-191B - несостоявшийся конкурент «Харриера» и «Яка» - на летных испытаниях



Из-за широкой колеи вспомогательных опор шасси и нескладывающегося крыла даже на корабельных вариантах самолета, «Харриерам» требовались для руления и разбега вдвое более широкие дорожки, чем «Якам». В ангарах и укрытиях они также занимали вдвое больше места, чем «Яки».

произведение. С этим они великолепно справились, и за почти 50 лет своего существования в отсутствие конкуренции «гадкий утенок» Р.1127 превратился в доведенную почти до совершенства стаю «жирных уток» под общим названием «Харриер».

Поскольку создание Р.1127 при отсутствии тактико-технических требо-

ваний к самолету и конкуренции изначально не предполагало выбора СУ, то на сравнение единой СУ «Харриера» с другими возможными типами СУ СВВП было, видимо, наложено «табу». Во всяком случае, опубликованные примеры такого сравнения неизвестны.

Зато известно, что применение единых СУ на дозвуковом СВВП с относительно небольшой требуемой максимальной крейсерской тяговооруженностью приводит к значительной переразмерности двигателя по тяге, весу и габаритам и, следовательно, к аналогичной переразмерности уже самого самолета, ухудшению его аэродинамических характеристик и повышению требуемой максимальной крейсерской тяговооруженности.

Поэтому, «Харриеры», при взлетной тяговооруженности значительно больше единицы, т.е. на уровне истребителей 5-го поколения, с трудом преодолевают звуковой барьер. Это с самого начала лишало данную схему сверхзвуковой перспективы. А при требуемой для околозвукового полета в полтора раза большей, чем у обычного самолета, максимальной тяге вообще экономичный двухконтурный двигатель «Пегас» расходует на километр такого полета больше топлива, чем даже неэкономичный ТРД, имеющий в полтора раза меньшую тягу.

Тем не менее, и у переразмеренного «Пегаса», тяги для ВВ самолета с полными баками не хватало, даже при кратковременном взлетном форсировании впрыском воды.

С учетом явной неоптимальности СУ «Харриера», в начале 1970-х гг. жесткую конкуренцию на Западе ему мог составить близкий по размерности и характеристикам западногерманский

СВВП VFW-1262, больше известный, как VAK-191B, который победил в конкурсе НАТО с участием Р.1127.

По внешнему виду и аэродинамической схеме самолет напоминал Р.1127 с его велосипедным шасси и подкрыльными вспомогательными опорами. Он был оснащен установленным в центре массы двухконтурным подъемно-маршевым двигателем англо-германской разработки RB.193-12, выполненным по схеме ТРДД «Пегас» с четырьмя поворотными соплами и двумя ПД RB.162-81, установленными спереди и сзади ПМД. Благодаря комбинированной силовой установке, проект имел минимальный взлетный вес, объем, массу и габариты силовой установки, что значительно улучшало его аэродинамику и возможности внутренней компоновки, по сравнению с Р.1127.

Правда, установка маленького «Пегаса» с торчащими с обеих сторон соплами в центре фюзеляжа, как на «Харриере», привела бы к невозможности развития этого самолета, как и «Харриера», в направлении создания сверхзвуковой модификации. Однако до этого не дошло, т.к. в середине 1970-х гг. из-за экономических проблем разработка многообещающего VAK-191B в ФРГ была прекращена на этапе летных испытаний, и «Харриер» остался вообще без конкурентов на Западе.

Связанная с конструктивной компоновкой СУ исключительно плохая аэродинамика «Харриеров», еще терпимая на дозвуковом самолете, в дальнейшем, при попытках создания сверхзвуковых модификаций показала свою явную несостоятельность и выявила бесперспективность развития СУ сверхзвуковых СВВП в данном направлении.

Последним случаем применения облагороженных и усложненных единых СУ стал конкурс по программе ударного истребителя 5-го поколения (JSF). Тогда от провала единые СУ спасли лишь низкие требования к сверхзвуковым режимам полета этих самолетов ($M_{\max}=1,6$ и отсутствие сверхзвукового крейсерского режима полета), которые весьма далеки от требований к настоящему истребителю ($M_{\max}\geq 2,0$ и сверхзвуковой крейсерский режим полета).

Постепенно обнаруживались и другие отрицательные свойства единой СУ «Харриера». Так, из-за близкого расположения передних и задних сопел двигателя относительно ц.т. самолета и отсутствия возможности отдельного

регулирования их тяги, управление самолетом по всем осям на вертикальных и переходных режимах полета производилось только с помощью системы струйного управления за счет значительного отбора воздуха от двигателя в струйные рули, что существенно снижало взлетную тягу двигателя.

При обстреле «Харриера» УР с инфракрасными головками самонаведения (ИК ГСН) близкое расположение задних горячих сопел двигателя к центру фюзеляжа приводило к подрыву боеголовок таких ракет вблизи от расположенных там же важнейших систем самолета, что повышало вероятность нанесения самолету опасных боевых повреждений.

Связанная со схемой размещения сопел велосипедная схема шасси с разнесенными почти по размаху крыла вспомогательными опорами ограничивала возможности безопасного руления, взлета и посадки самолета на узкие дорожки, или вблизи от борта полетной палубы. И даже уменьшение колеи этих опор (только на «Харриерах» второго поколения, кроме «Си Харриеров») с 6,7 до 5,18 м не решило эту проблему.

Отсутствие складного крыла на палубных вариантах «Харриера» затрудняло его размещение в ангарах и на полетных палубах авианесущих кораблей.

Наиболее ярко о возможной гибкости применения и посадочных характеристиках самолетов В/КВП свидетельствует случай, происшедший с молодым пилотом корабельного истребителя «Си Харриер» 6 июня 1983 г. в небе над Северной Атлантикой. Во время одиночного патрулирования на самолете мл. лейтенанта Джена Уотсона, имевшего к тому времени только двухнедельный опыт полетов с авианосца, возник отказ навигационной системы и радиосвязи. Обнаружить свой авианосец «Илластриес» на удавалось.

Когда топлива осталось на 6 минут полета, он увидел на экране бортового локатора какое-то судно на расстоянии около 130 км. Оказалось, что это, небольшой испанский контейнеровоз «Альрайго» водоизмещением около 2000 т, на палубе которого вдоль одного борта в два ряда установлены стандартные грузовые контейнеры.

Приняв решение садиться на эти контейнеры, Уотсон снизился и, приблизившись к рубке, попытался жестами объяснить это капитану. Тот, желая облегчить летчику посадку, приказал застопорить ход, что напротив, затруднило посадку, так как увеличило качку судна.

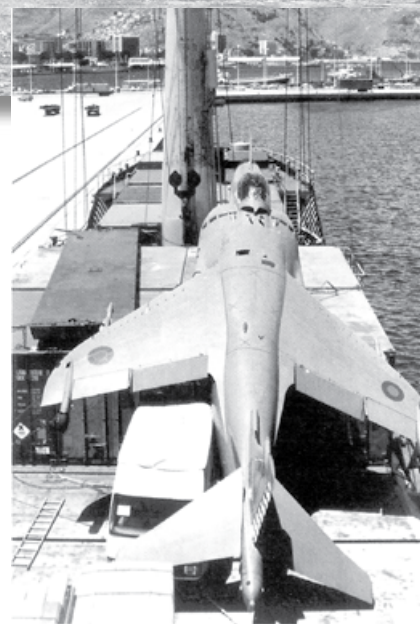


Однако, топлива оставалось только на одну минуту, и Уотсон, не теряя времени, зашел на группу из четырех контейнеров и произвел вертикальную посадку на эту импровизированную площадку шириной 4,88 м и длиной 12 м, расположенную на высоте 2,5 м от поверхности палубы. В тот день высота волны составляла около 3,5 м, а скорость ветра около 10 м/с.

Из-за качки самолет начал скользить по гладкой поверхности контейнера к борту. Более того колея вспомогательных опор «Си Харриера» была значительно шире импровизированной площадки, и самолет мог накрениться на один борт и запросто свалиться с контейнеров в воду. Поэтому Уотсон убрал основную опору шасси, и самолет лег фюзеляжем на контейнеры.

После нескольких недель вынужденного морского путешествия самолет, практически не получивший повреждений, был возвращен в строй, летал еще около 20 лет и сейчас является экспонатом авиационного музея.

Ясно, что летчик обычного палубного истребителя в аналогичной



«Си Харриер» Джена Уотсона после посадки на контейнеровоз «Альрайго»

ситуации был бы вынужден катапультироваться с надеждой на то, что его своевременно обнаружат в воде по сигналу аварийного радиомаяка и спасут. Самолет стоимостью несколько десятков миллионов долларов, конечно, был бы потерян.



Джен Уотсон рядом со своим «Си Харриером» на контейнеровозе «Альрайго» и после возвращения в Англию с уже отремонтированным самолетом



Из-за недостаточной емкости внутренних топливных баков (у первого поколения «Харриеров» - 2295 кг) большинство боевых задач «Харриеры» решают с двумя так называемыми «боевыми» подвесными баками общей емкостью 725 кг на внутренних подкрыльевых узлах. Начиная с 1990-х гг. «Харриеры» второго поколения, имеющие большую емкость внутренних баков, часто используют и подвесные баки большей емкости. Емкость внутренних топливных баков «Яка» (2750 кг) была почти, как у «Харриера», но его разработанные и испытанные подвесные баки в строевых полках так и не появились

По свидетельству летчиков, вертикальная посадка, благодаря околонулевым скоростям полета и отсутствию такого острого дефицита времени для принятия решений, как при посадке обычного самолета, вообще значительно

безопаснее обычной посадки на ВПП, а для корабельной авиации при ограниченных пространствах полетной палубы авианосца и находящихся на ней в период полетов для заправки и вооружения самолетах и палубных расчетах это утверждение еще более справедливо. Поэтому, последствия даже аварийных вертикальных посадок также менее серьезны.

Этим объясняется и то, что, уверенные в хорошей управляемости самолета на вертикальных и переходных режимах, разработчики «Харриера» оснастили его системой автоматического управления на этих режимах только по требованию ВВС в середине 1970-х гг.

Безопасность летчика на этих режимах, благодаря близкому расположению векторов тяги относительно ц.м., также не вызвала серьезных опасений у разработчиков. Военные тоже сначала были до-

вольны тем, что можно не вкладывать средства в разработку автоматической системы катапультирования летчика. А потом, когда поняли ошибку, добиться такого финансирования уже не смогли и до сих пор расплачиваются за это

жизнями летчиков.

Особенно это было заметно в первый период освоения «Харриеров» и «Яков». Так, к 6 мая 1978 г. в Вооруженные силы Англии и США было поставлено 215 «Харриеров» первого поколения, а в ВМФ СССР – 45 Як-38. Из них потеряно 46 «Харриеров» и 6 Як-38. Погибло 19 английских и американских летчиков. Из 27 катапультирований только 19 были успешными (из 9 катапультирований на вертикальных режимах успешными были только два). У нас все четыре катапультирования были успешными, и ни один летчик не был потерян.

В конце 2002 г. в крупнейшей американской газете «Лос Анджелес Таймс» была опубликована и перепечатана многими СМИ серия скандальных разгромных статей о «Харриерах» Корпуса Морской пехоты (КМП) США. Похоже, что после публикаций 1960–70-х гг. о «летающих гробах» «Старфайтерах», такого еще не было.

Журналисты, непрофессионалы в авиации, но профессионалы в своей «второй древнейшей профессии», проанализировав массу материалов от частных интервью до дебатов в Конгрессе, били в самое больное место этих самолетов – высокий уровень аварийности по сравнению с другими боевыми самолетами ВМС США. На «Харриерах» уже более 30 лет гибнут лучшие наши летчики, а КМП снова хочет принять на вооружение такие же опасные самолеты КВВП F-35В (хотя на F-35В, наконец, предусмотрели систему автоматического катапультирования) – вот лейтмотив этих статей.

И, несмотря на заметную специалистам необъективность аргументов,



Взлет с коротким разбегом для «Харриеров» считается основным. Поэтому, при базировании на авианосцах и УДЖ для разбега используют каждый метр палубы и перед разбегом стараются установить самолеты как можно ближе к кормовому срезу, даже при взлете с трамплина. Для такой точной установки самолетов используются палубные тягачи



При ВКР группы «Харриеров» с АНК с максимальным взлетным весом они устанавливались полукругом рядом с кормовым срезом палубы и поочередно выгружали на кормовую стартовую позицию

которая придает статьям оттенок заказных, и менее талантливые, но от души, отклики летчиков КМП, летающих на «Харриерах», статьи имели большой резонанс, и журналистам даже присудили Пулитцеровскую премию в области журналистики за 2003 г.

Действительно, аварийность «Харриеров» во всех странах в разы выше, чем аварийность аналогичных обычных боевых самолетов в авиации соответствующих видов вооруженных сил.

И это связывают не только с экстремальными режимами их применения, сложностью пилотирования на вертикальных и переходных режимах полета, но и с недостаточной надежностью жизненно важных систем (двигателей «Пегас», системы катапультирования и системы управления закрылками), а также с ошибками техников на земле и самих летчиков в воздухе. Последнее объясняют недостаточным налетом летчиков, которые по разным причинам вместо положенных 15-20 часов в месяц часто имеют вдвое меньший налет. Знали бы они налет летчиков «Яков»!

Только в КМП США (в который было поставлено около половины всех серийных «Харриеров») с момента принятия на вооружение в 1970 г. до конца 2002 г. (за 31 год эксплуатации), в авариях и катастрофах (исключая боевые потери) на «Харриерах» всех модификаций погибло 45 строевых летчиков и было потеряно 143 самолета. На «Яках» с 1975 по 1991 г. (16 лет эксплуатации) погибло 11 строевых летчиков.

Многие из летчиков «Харриеров» могли бы остаться живы, если бы на этих самолетах стояла система автоматического катапультирования, как на «Яках». Только с апреля 1975 г. по июль 1985 г. в аварийных ситуациях на Як-38 было спасено 80% летчиков, а на английских и американских «Харриерах» только 50%.

Основными достоинствами «Харриера» на взлетно-посадочных режимах стали отличный разгон и торможение, что сокращает время и расход топлива на взлетно-посадочных режимах, а

также удачное взаимное расположение «холодных» и «горячих» струй, при котором передние «холодные» струи блокируют прямое распространение задних «горячих» по поверхностям площадки и планера вперед, в сторону воздухозаборников самолета.

Это не отменяет, но упрощает борьбу с рециркуляцией горячих газов в воздухозаборники при строго вертикальных взлетах и посадках на необорудованные площадки. Однако, это преимущество исчезало в сверхзвуковых проектах при повышении тяги «Пегаса» путем организации форсажа в его передних соплах.

Аналогичное блокирование распространения задней горячей струи холодной передней существует и в схеме нового истребителя КВВП F-35В.

Достоинства «Харриера» в полете – это высокие разгонные характеристики, благодаря избыточно высокой тяговооруженности, а также возможность быстрого, с угловой скоростью около 90 °/с, одновременного разворота векторов тяги всех четырех сопл, что для ВВП не нужно, но позволяло максимально приблизить к оптимальному режим ВКР, а также резко и быстро искривлять траекторию на боевых режимах полета – при маневрировании в воздушном бою, преодолении ПВО и уклонении от препятствий при полете на сверхмалых высотах.

Важнейшим качеством истребителей КВВП, является возможность управления векторами тяги для повышения эффективности боевого маневрирования на дозвуковых режимах полета. Особенно эффективно такое управление на скоростях полета от околозвуковых до око-

лозвуковых, т.к. в этом диапазоне скоростей обычные истребители вообще неуправляемы, и некоторая управляемость появляется при оснащении их двигателями с отклоняемым на угол $\pm 15-20^\circ$ вектором тяги. Наибольший опыт боевого маневрирования с отклонением векторов тяги был накоплен на дозвуковых истребителях и штурмовиках семейства «Харриер». Первые сообщения об исследованиях в этой области относятся к середине 1970-х гг.

А в 1980-81 гг. летчики только сформированной 801-й эскадрильи авиации английских ВМС (позже, в 1982 г. участвовавшие в боях над Фолклендскими островами) выиграли с разгромным счетом серию одиночных и групповых учебных воздушных боев на самолетах «Си Харриер» против летчиков, пилотирующих обычные истребители разных типов. Наибольший интерес представляют результаты таких боев против летчиков эскадрильи самолетов F-15 ВВС США со счетом 3:1, причем, личный счет командира эскадрильи «Харриеров» Найджела Уорда составил 7:1.

Здесь необходимо пояснить, что легкие палубные истребители «Си Харриер» первого поколения были предназначены для перехвата советских стратегических бомбардировщиков, оснащались сравнительно маломощным бортовым локатором и вооружа-

Для ВКР группы «Харриеров» с АНК с максимальным темпом взлета, они устанавливались по осевой линии друг за другом на минимально безопасном (с точки зрения попадания горячих газов в воздухозаборники) расстоянии и последовательно взлетали





Для обладавших большей взлетной энергетикой «Яков» основным до середины 1980-х был вертикальный взлет. При групповом взлете до шести самолетов выруливали на шесть штатных площадок, расположенных на расстоянии около 25 м друг от друга, и взлетали по очереди через одного, сразу после взлета отворачивая за левый борт. После взлета первые шесть их место занимали следующие



Перед групповым ВКР «Яки», обычно, размещались на кормовой технической позиции и оттуда выруливали или буксировались тягачами на стартовые позиции на пятой или шестой площадках, расположенных, соответственно, на расстоянии 50 и 25 м от кормового среза

лись ракетами малой дальности, что в сочетании с большой удельной нагрузкой на крыло не позволяло вести эффективный воздушный бой с обычными истребителями на традиционных режимах полета. Истребитель F-15, который был в то время лучшим западным истребителем завоевания господства в воздухе, имел отличный по тем временам локатор и был вооружен ракетами средней и малой дальности.

Начиная сближение с противником на дистанциях более 70 км, т.е. вне дальности обнаружения своего бортового локатора, летчики «Харриеров» ориентировались только по указаниям наземных станций наведения, находясь при этом в зоне обнаружения локаторов истребителей F-15. Тем не менее, «Харриерам», как правило, удавалось с помощью заранее отработан-

ного маневра срывать атаку F-15-х со средних дистанций и навязывать им ближний маневренный бой. Ближние бои «Харриеры» обычно выигрывали, применяя отклонение вектора тяги двигателя для резкого торможения и искривления траектории, уменьшения радиуса и повышения угловой скорости разворота, особенно при маневрировании на малых скоростях.

Поэтому заслуживает серьезного внимания заявление лейтенанта Дэвиса, представлявшего на авиационной выставке «Фарнборо-94» истребитель «Си Харриер» второго поколения, оснащенный современным локатором и ракетами средней дальности. В своем коротком интервью Дэвис выразил готовность сразиться в воздухе и победить даже такой сверхсовременный истребитель, как Су-35, имеющий двигатель с отклоняемым вектором тяги. К сожалению, такая «дуэль» так и не состоялась.

Кроме того, поскольку «Харриер» так и не стал СВВП, для него первостепенное значение имели характеристики ВКР. И быстрый разворот векторов тяги при высокودинамичном ВКР позволял достаточно точно совмещать момент отрыва от палубы с проходом ее среза.

Для «Яка» с приоритетом вертикального взлета, который не является настолько динамичным, как ВКР, динамика изменения векторов тяги СУ не была так важна, как для «Харриера». Поэтому, сначала и управление поворотом векторов тяги ПД осуществлялось в узком диапазоне углов, и угловая скорость поворота сопел ПМД была около 15 %/с, т.е. значительно меньше, чем у «Пегаса».

В дальнейшем, с расширением использования ВКР, планировалось

значительно увеличить максимальный угол отклонения векторов тяги ПД и угловую скорость поворота сопел ПМД, что приблизило бы показатели разбега «Яка» к показателям «Харриера».

«Як»

Общей отличительной чертой всех советских СВВП было их изначальное боевое, а не экспериментальное назначение. Они вписывались в концепцию, при которой они должны были вести боевые действия, взлетая преимущественно вертикально.

В советской программе разработки боевых СВВП тоже был свой «харриер» – самолет с единой СУ – Як-36. Правда, не с одним, а с двумя установленными рядом подъемно-маршевыми ТРД и двумя поворотными соплами около ц.м. самолета. И так же, как «Харриер», он имел площадку малого удлинения с большой площадью миделя, что даже при тяговооруженности больше единицы не позволяло ему преодолеть звуковой барьер.

Уже в ходе создания этого самолета стало ясно, что для околосвукового СВВП единая СУ даже теоретически является переразмеренной не только по горизонтальной тяге, но и по габаритам и, главное, по весу. Причем, для ВВ с требуемой боевой нагрузкой и топливом тяги так же, как «Харриеру» не хватало. Не спасало и форсирование двигателей на взлете впрыском воды.

С появлением специально разработанных малоресурсных облегченных ТРД, которые имели в среднем вдвое меньшие веса и объемы, их стали использовать, как подъемные или подъемно-разгонные, и, естественно, что для таких СВВП наиболее рациональными стали комбинированные СУ.

Действительно, если околосвуковому ударному самолету для горизонтального полета не нужна тяговооруженность более 0,5, выгоднее половину и более вертикальной тяги при взлете получать от легких подъемных двигателей, чем от относительно тяжелых подъемно-маршевых. Объем и масса такой комбинированной СУ примерно на 25% меньше, чем у единой СУ, благодаря чему снижается и масса планера самолета. Кроме того, улучшается компоновка СУ, уменьшается площадь миделя фюзеляжа, т.е. его аэродинамическое сопротивление.

Если учесть, что по весовому совершенству отечественные ТРД и разработанные на их базе ПМД в то время значительно отставали от мирового

уровня, применение комбинированной СУ позволяло за счет легких ПД, которые по удельному весу в нашем случае были не вдвое, втрое легче ПМД, не только полностью компенсировать это отставание в сравнении с тем же «Харриером», но даже получить относительно более легкую СУ.

Показатель весового совершенства двигателя (СУ) – удельный вес двигателя (СУ). Это вес двигателя (СУ), отнесенный к соответствующей тяге.

Для единой СУ «Си Харриера» $1708 : 9750 = 0,175$.

Для ПМД Як-38 $1525 : 5900 = 0,258$. Этот показатель был значительно хуже мирового уровня. Компенсировать это можно было только применением ПД.

Для комбинированной СУ Як-38 $(1525 + 414) : (5900 + 5800) = 0,166$.

Таким образом, даже при слишком тяжелом ПМД, весовое совершенство СУ Як-38 выше, чем у «Си Харриера». А при ПМД одного технического уровня эта разница значительно больше.

Более того, если учесть также, что советские СВВП, в отличие от «Харриеров», были реальными СВВП, т.е. в стандартных атмосферных условиях взлетали вертикально с полной заправкой и нормальной боевой нагрузкой, то переразмеренность единой СУ была бы еще больше.

Наконец, грамотное применение комбинированной СУ открывало для такого самолета сверхзвуковую перспективу. Это видно из сравнения двух самолетов с комбинированными СУ – Як-36М (Як-38) и уже упоминавшегося VAK-191В.

Главным и принципиальным отличием этих самолетов был выбор схемы комбинированной силовой установки. Конструкторы фирмы VFW поставили на первое место безопасность летчика при отказе любого из двигателей СУ и решали эту задачу за счет установки ПМД в ц.м., а двух ПД – симметрично по обе стороны от ПМД.

Несмотря на аналогичные требования по безопасности полетов, содержащиеся и в ТТТ к Як-36М, конструкторы ОКБ А.С. Яковлева приняли другое, тогда, возможно, не всем понятное, необычное, но более смелое и перспективное решение. ПД и ПМД были разнесены по разные стороны от ц.м., что позволило максимально приблизить компоновку СВВП к компоновке обычного самолета.

Кроме того, это давало возможность управлять самолетом по тангажу на вертикальных и переходных режи-



Для максимального использования всей длины ВПП АНК «Харриерам» было важно быстро перевести сопла во взлетное положение в самом конце разбега и выполнить отрыв одновременно со сходом с передней кромки палубы

мах полета с помощью дифференциального изменения тяги ПД и ПМД, сокращая тем самым отбор воздуха в струйную систему управления и снижение тяги ПМД.

Для гарантированного спасения летчика на вертикальных и переходных режимах полета, особенно вблизи земли, когда быстрое развитие аварийной ситуации может не оставить летчику времени на оценку и принятие решения о катапультировании, на Як-36М, как и Як-36, предусматривалась автоматическая система катапультирования, которой не было ни на «Харриере», ни на VAK-191В.

Надо сказать, что в этом отношении, как показала эксплуатация, все СВВП ОКБ А.С. Яковлева – Як-36, а за ним Як-38, Як-38М и Як-141, независимо от их



Изобретательный, неутомимый и требовательный командир 801-й эскадрильи «Си Харриеров» Найджел Уорд – «организатор и вдохновитель» побед английской палубной авиации в воздухе над Фолклендами. На его личном счету четыре сбитых аргентинских самолета. Но, оказалось, что смелость, инициатива и решительность были нужны только на войне, а в мирное время больше ценится гибкость, и вскоре после блестящей победы этот командир был уволен в запас

технической надежности – оказались самыми безопасными СВВП в мире.

После этого, как сейчас сказали бы «сильного хода», появилась возможность использовать более перспективную схему комбинированной СУ, которая, к сожалению, не была реализована на планировавшихся сверхзвуковых модификациях самого Як-38 с установкой ТРДФ, но воплотилась в новом сверхзвуковом истребителе Як-141.

Как показало развитие технологии сверхзвуковых истребителей ВВП/КВВП, и в этом случае наилучшей по энергетическим, массо-габаритным и компоновочным характеристикам из известных на сегодня СУ для таких истребителей остается несимметричная комбинированная с расположенными в носовой части фюзеляжа ПД и в хвостовой части – ПМД.

Приоритет ЛТХ самолета, конечно, потребовал решения проблем взаимодействия горячих струйных течений с планером, СУ и посадкой при вертикальных взлетах и посадках, которые на обычном «Харриере» с холодными передними соплами решались проще. Но те же проблемы необходимо было решать и для перспективных сверхзвуковых истребителей с высокотемпературными СУ.

Зато исследование и опыт решения большинства проблем несимметричной комбинированной СУ на первом в мире самолете с такой СУ Як-38 позволили значительно сократить сроки и стоимость разработки сверхзвукового Як-141, которая началась еще до окончания ГСИ Як-38. А после принятия Як-141 на вооружение – его преимущество по отношению к Як-38 сократила бы стоимость и сроки его освоения в серийном производстве и летно-техническим составом в частях.

И в этом отношении «Харриер» также оказался непродуктивен, поскольку его линия так и не получила дальнейшего развития в сверхзвуковом направлении.

Продолжение следует