

ПРОТИВОСТОЯНИЕ ЛЕТАЮЩИХ МОНСТРОВ

(Продолжение. Начало см. №№ 2–3 2008 г., № 1 2009 г.)

Клеванец Ю.В.

Стратегический бомбардировщик Б-52 (см. «Инженер-механик» № 1 2009 г.)

Кроме кессонных монолитных панелей, в конструкции крыла применены и трехслойные обшивки.

Низкая «посадка» самолета на четырех стойках-«лапах» с четырехколесными тележками придает самолету вид некоего гигантского хищного дракона. Носового колеса обычного на всех современных самолетах на Б-52 нет. «Ноги» шасси при посадке с боковым ветром предварительно разворачиваются, отчего самолет начинает движение по ВПП несколько боком, выравниваясь после того, как твердо встанет на землю.

Ствольное оборонительное вооружение сведено к кормовым дистанционно управляемым пушкам. В то же время общая масса аппаратуры РЭБ впервые в мире доведена до 2,7 т. Самолет оснащен системой пассивных помех и сбрасываемыми ложными целями, может нести антирадарные ракеты и ракеты для уничтожения ЗРК.

Надо сказать, что на Б-52 изначально предусматривалась возможность модернизаций. Сначала он разрабатывался под свободно падающие бомбы, в том числе атомные. Из-за этого на нем устанавливались, как и на предшественниках, обычные оптические бомбовые прицелы. Затем, когда «Стратофор-трессы» вооружили тяжелыми атомными ракетами (1961–1976 гг.), а за ними и крылатыми ракетами (с 1981 г.) (рис. 1), потребовалась установка навигационно-прицельного радиолокационного комплекса. Нос самолета из-за «наростов», «буг-



Рис. 1. Пуск крылатой ракеты с Б-52

ров», «бородавок» антенн стал действительно напоминать драконью морду, что даже немного уменьшило скорость полета.

Управление рулями высоты и направления тяговое, безбустерное, что для сверхтяжелой машины достаточно экзотично.

Немного истории

В 1955 г. самолет был принят на вооружение. Стоимость серийной машины 8,7 млн. дол. в ценах 1960 г. В мае 1956 г. с него сброшена первая американская водородная бомба на атолл в Тихом океане. Возможности нового «стратега» продемонстрировал групповой кругосветный перелет 3 бомбардировщиков в январе 1957 года. За 45 ч 19 мин самолеты пролетели с одной дозаправкой в воздухе 39 750 км. С начала 1960-х гг. организовано круглосуточное боевое дежурство бомбардировщиков на 36 аэродромах, при этом какая-то часть самолетов постоянно находилась в воздухе. Постоянное дежурство было прекращено только в сентябре 1991 г., когда стало ясно, что Советский Союз доживает последние дни.

Отдельная строка в биографии «Стратофор-трессов» — участие в войнах. Во Вьетнаме они применялись с 1965 по 1973 г., кроме самого Вьетнама бомбили также Лаос и Камбоджу. Северный Вьетнам, т.е. ДРВ, куда интенсивно поставлялась советская техника, пострадал меньше (по данным американцев, на него направлялось 6 % воздушных ударов от общего числа). Зато в Южном Вьетнаме стараниями американской авиации в лунный ландшафт было превращено более четверти территории.

В истории навсегда останется «Рождественская» бомбардировка ДРВ 18–30 декабря 1972 г., когда 210 Б-52 сбросили на Ханой, Хайфон и другие города 100 000 т. бомб. При этом американцы не считались даже с тем, что в Хайфоне могут быть советские суда (т.е. была возможность для глобализации конфликта). Налеты производились ночью на большой высоте плотным строем бомбардировщиков с прикрытием десятков истребителей, т.е. примерно так же, как это делалось при

ударах по Германии в 1944–45 гг. Автор этой статьи помнит, как школьники всего Советского Союза собирали теплые вещи для отправки во Вьетнам.

Вьетнамская сторона заявила о 34 сбитых Б-52. Американцы опровергают эту цифру. Один бомбардировщик в том декабре сбил Фам Туан, Герой Вьетнама, будущий космонавт.

В военном смысле тотальная бомбардировка ДРВ ослабила напор вьетнамских сил на юге, предотвратила переход неизбежного поражения сухопутной армии американцев в разгром и капитуляцию.

Постановка на вооружение в странах Варшавского договора все новых и новых ЗРК заставила специалистов «Боинга» рассмотреть возможность маловысотных полетов на Б-52. «Стратофортресс» оборудовали усиленным крылом и дополнительным навигационным комплексом. Впрочем, крупный и тяжелый самолет долго летать на малой высоте не может, это еще раз подтвердил пример Б-52. Надо заметить, что не способствовало полетам на малой высоте и достаточно традиционное для американцев небольшое соотношение тяга двигателя/максимальная взлетная масса.

Последняя модернизация «Стратофортресса» связана с перевооружением крылатыми ракетами, способными огибать рельеф местности на малой высоте (с 1981 г.). Именно в этом варианте Б-52 принимали участие в двух вторжениях в саддамовский Ирак.

В настоящее время (т.е. спустя 57 лет после первого полета) на вооружении США еще находится 95 самолетов Б-52.

Работы фирмы «Норт Америкен». Стратегический бомбардировщик ИКСБ-70 «Валькирия»

Сразу же после успешных испытаний Б-52 генералы ВВС принялись размышлять над тем, каким будет следующий бомбардировщик. Побеждала фантастическая на тот момент идея самолета, который должен был подходить к цели на высоте 20 км со скоростью равной двум звуковым, а для прорыва ПВО разгонялся бы до трех «Махов». При этом дальность полета должна была быть такой же, как у Б-52.

Предварительное проектирование на разных фирмах показало, что для выполнения этого задания взлетная масса может превысить и 300, и 350 т. ВВС такому исходу решительно воспротивились. К 1957 г. сформировался наконец облик бомбардировщика, который вписывался бы в заданные параметры и не превышал бы по массе 250 т.

Проект принадлежал фирме «Норт Америкен». В печати говорится, что приоритет этой фирмы

объяснялся не превосходством ее технических идей, а желанием государственной администрации поддержать разработчиков знаменитого когда-то «Мустанга», для которых после войны настала полосу неудач.

Аэродинамическая схема самолета, которому присвоили индекс Б-70 (рис. 2), и сейчас представляется и достаточно сложной, и футуристичной. Во-первых, схема объединяет в себе «бесхвостку» и «утку». Т.е. бомбардировщик оснащен передним горизонтальным оперением (ПГО), что характерно для «утки». ПГО имеет две оси вращения (две степени свободы), т.е. отдельный руль высоты, плюс к тому может отклоняться и вся консоль ПГО целиком. На задней кромке крыла установлены так называемые «элевоны», также имеющие две оси качания. Элевоны могут отклоняться и вместе, т.е. в одну сторону, и в разные стороны (движения эти независимы друг от друга), играя роль то рулей высоты, то элеронов. Наличие элевонов характерно для «бесхвостки» или «летающего крыла».

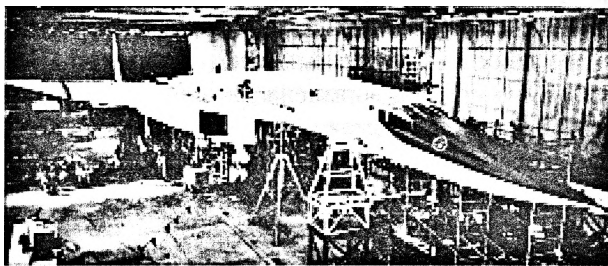


Рис. 2. Б-70 в ангаре

Во-вторых, «Валькирию» можно назвать самолетом с изменяемой геометрией крыла. Только у неё крыло меняет не стреловидность, как у других летательных аппаратов с таким названием, а угол поперечной установки. Как ни странно это звучит, но «поджимая», опуская крыло на сверхзвуковых скоростях, Б-70 повышает общую подъемную силу и аэродинамическое качество (это — иллюстрация нелинейности и неоднозначности законов аэродинамики). Дело в том, что в «коробке» между опущенной консолью крыла и внешней поверхностью гондолы двигателей на сверхзвуке появляются специально организованные дополнительные «скачки уплотнения», повышающие давления под крылом и порождающие дополнительную силу, направленную вверх.

«Интегральная» аэродинамическая схема «Валькирии» наиболее полно учитывает разные и противоречивые требования, предъявляемые к самолету, который должен летать в большом диапазоне высот и скоростей.

Можно отметить также, что В-70 первым в мире среди «больших» самолетов был оснащен отклоняемым носом, увеличивающим обзор на влете — посадке (рис. 3.).

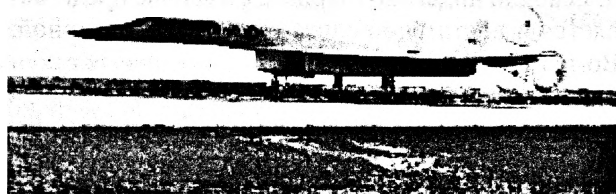


Рис. 3. «Валькирия» на посадке, виден опущенный нос

Несколько слов о конструкции

«Трехмаховый» набегающий поток нагревает внешние поверхности самолета до 350 град, поэтому основные материалы конструкции — стали и титановые сплавы. Опасен не только нагрев сам по себе, но и вызываемые им деформации. В печати сообщалось, например, о долгой борьбе специалистов фирмы с течами крыльевых баков, вызванных температурными деформациями. Поверхность крыла оформлена трехслойными панелями из листов нержавеющей стали, спаянными с предварительно деформированными (или сотовыми) заполнителями. Титановые сплавы составляют примерно 10 % массы конструкции. Сообщается, например, что носовой отсек фюзеляжа длиной 18,6 м и хвостовой отсек выполнены целиком из титана. Также говорится об использовании высокопрочных жаростойких инструментальных сталей.

Система управления механическая, с тягами для ПГО и тросами для остальных рулевых поверхностей. По всем каналам установлены необратимые бустеры. Отдельная электронная система призвана отслеживать состояние самолета в полёте и, по необходимости, демпфировать колебания по всем каналам управления.

Очень важное значение имеет гидросистема, поэтому для ее агрегатов предусмотрено четырехкратное резервирование.

Кабина была рассчитана на экипаж из трех человек и могла при аварийных случаях отделяться целиком от самолета, опускаясь затем на парашюте.

Отдельно следует остановиться на двигателях. Их шесть, каждый может развивать форсажную тягу в 14,06 т. При установке на самолёт двигатели объединяются в два пакета, на каждый пакет имеется один регулируемый воздухозаборник.

Управление регулировкой — автоматическое. Двигатели скоростные, «низконапорные», подобные тем, что в СССР устанавливались на МиГ-25. Нужно отметить, что объединение двигателей в пакеты ввиду невозможности 100 %-ой одинаковости их работы является очень сложным и рискованным делом. Однако американские специалисты с этой проблемой справились.

Вернемся к истории создания. Уже в 1959 году стало ясно, что Б-70 не станет абсолютным оружием. К этому времени ПВО СССР уже располагало ракетами, способными поражать высотные и скоростные цели. Поэтому программа создания «Валькирии» была приостановлена и приобрела исследовательский статус. Самолет получил индекс «ИКСБ». В мае 1964 г. были построены два опытных экземпляра самолета, в сентябре начались испытания, в октябре того же года самолет достиг скорости в 3000 км/ч. Максимальная скорость — 3220 км/ч, высота полета — 21 км, дальность — до 12 000 км. Взлетная масса нормальная 240 т, максимум — 251 т.

К 1970 году программа производства и испытаний была окончательно свернута.

Работы фирмы «Роквелл Интернейшл».

Стратегический бомбардировщик Б-1

Одним из результатов непрекращающихся работ ученых в области авиационно-технических дисциплин стало появление в середине 1960-х гг. проектов самолетов с изменяемой стреловидностью крыла. Несмотря на наличие многочисленных «подводных камней», самолеты с изменяемой геометрией крыла — это отдельный большой этап в развитии авиации.

В области строительной механики крыло с изменяемой стреловидностью требовало создания конструкций с большими подшипниками или роликовыми направляющими, способными передавать огромные изгибающие моменты, которые возникают в силовых элементах крыла многотонных машин.

Аэродинамики, в свою очередь, должны были гарантировать, что спокойное, безотрывное обтекание крыла сохранится не только в крайних, но и во всех промежуточных положениях перемещаемой консоли.

Специалисты по динамике полета обязаны были обеспечить управляемость на всех режимах полета, следить, например, за центровкой, которая стремилась «убежать» за пределы ограничений, налагаемых условиями устойчивого полета.

Выполнение такой системы требований и привело к появлению нескольких проектов самолетов

с изменяемой стреловидностью, часть из которых была реализована в металле и принята на вооружение.

Перейдем к рассмотрению одного из таких проектов.

Фирма «Роквелл Интернейшл» образовалась путем слияния фирм «Роквелл Стандарт» и «Норт Америкен» с целью «осилить» проект сверхзвукового стратегического бомбардировщика, долженствующего заменить Б-52.

Новый «стратег» изначально создавался как многорежимная машина, могущая летать как на больших, так и на малых высотах с дозвуковой и сверхзвуковой скоростями. Основная схема полета — приближение к цели на большой дозвуковой скорости, прорыв системы ПВО на сверхзвуке на предельно малой или на предельно большой высоте.

Исследования по сверхзвуковому бомбардировщику, который может летать на малой высоте, начались в Америке в 1961 г. Причиной этого стали все увеличивающиеся трудности с продвижением проекта «Валькирия». В 1969 году созрело окончательное решение по облику и внутренней компоновке нового самолета с бомбовым и ракетным вооружением. В 1974 г. самолет Б-1А совершил первый полет (рис. 4).

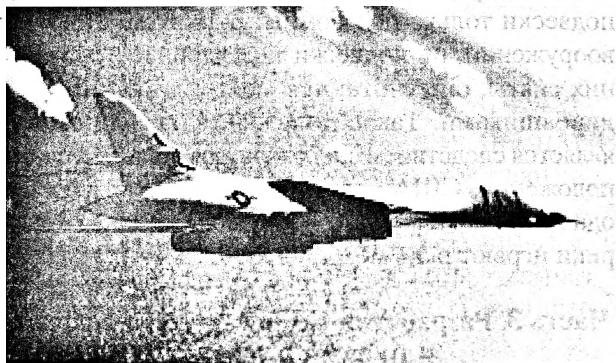


Рис. 4. Б-1 в полете

В программе строительства было задействовано 50 тысяч человек, или около 4000 фирм.

В 1977 г. работы по этому самолету были приостановлены (в основном из-за наметившейся в то время разрядки и первого мирового топливного кризиса), но в 1979 г. вновь возобновлены (ввод советских войск в Афганистан). С этого момента самолет приобрел новые черты и возможности и стал называться Б-1Б. При его конструировании основное внимание уделялось обеспечению радиолокационной незаметности. Сообщается, например, что заметность нового бомбардировщика по сравнению с Б-52 снижена в 90 раз. При этом

максимальная скорость по сравнению с Б-1А уменьшилась примерно на 500 км/ч.

Словосочетание «сверхсекретная технология «Стелс»», похоже, стало очередным журналистским «штампом». На самом деле под нею кроется следующее.

1. Максимально возможная замена металлических конструкционных материалов неметаллическими.

2. Исключение (опять же по возможности) всяких резких переходов внешней, «омываемой» поверхности самолета, любых «ребер», «щелей», «граней», «углов».

3. Создание и применение специальных сотовых панелей, гасящих радиоволны.

4. Создание и использование красителей с углеродным или графитным наполнителем, гасящих радиоволны.

Даже из этого краткого перечисления любому инженеру понятно, что в реальности можно достичь только какой-то относительной «невидимости» самолета, при этом «в остатке» всегда будет ухудшение лётных качеств.

В литературе сообщается, что конструкция Б1Б по сравнению с Б1А изменена на 20 %. Надо сказать, что автора статьи всегда удивляло стремление американцев к каким-то процентам. Так, в данном случае, в чем считались изменения? В стоимости? В массе? В трудоемкости? Или просто поштучно? А может быть, это американский вариант «красного словца»?

При конструировании нового самолета были учтены все достижения американских материаловедов. Приводятся, например, такие данные: в части материалов титан составляет 17 %, алюминиевые сплавы — 42,5 %, сталь — 7 %, неметаллические материалы — 30 % (очень много для столь тяжелой машины).

Широкое применение титана (а точнее, сплавов титан – алюминий – ванадий в разных пропорциях, чистый титан — во фланцах трубопроводов гидросистемы) заставило переоснастить производство. Из титана, например, откованы силовые элементы узла навески переставной части крыла. Для соединения титановых деталей широко применялась диффузная сварка в вакууме (детали кладут друг на друга в печь, иногда — под прессом, создают вакуум, нагревают до состояния масла, во время выдержки при такой температуре под действием собственного веса или давления прессы детали намертво сплавляются). Очень много стеклопластика: законцовки крыла, зализы соединения крыла с фюзеляжем. Есть и боропласты:

например, полки стальных силовых элементов хвостовой части фюзеляжа дополнительно усилены запрессованными/вклеенными однонаправленными жгутами борного волокна на эпоксидном связующем.

Стреловидность может меняться в полете от 15 до 67,5 град.

Радиоэлектронное оборудование самолета (общая масса свыше 4 т. — своеобразный рекорд) было разделено на три большие системы: систему нападения, систему защиты и систему контроля параметров. В системе нападения задействовано 6 ЭВМ, в остальных двух — по одной.

Система контроля параметров автоматически отслеживает состояние агрегатов и узлов самолета в полете по 19 600 параметрам для предотвращения аварийности, а также для облегчения обслуживания и ремонта.

В систему нападения входит в качестве составной части единый обзорно-прицельно-навигационный комплекс, разработанный фирмой «Боинг». Важная часть этого комплекса — единственный многофункциональный радар с фазированной антенной решеткой.

Функции системы защиты стандартны: выявление облучений вражескими радарными и, по возможности, «забывание» их сигналов или вообще выведение из строя, а также всякие «ловушки» для ракет.

Кабина рассчитана на экипаж из 4 человек: два пилота и операторы систем нападения и защиты. В кабине — туалет и буфет, нет мест для сна.

Вооружение размещается как в бомбоотсеке, так и на внешних узлах навески. Оно может меняться, как и на других американских самолетах. В бомбоотсеке могут размещаться: 8 крылатых ракет (11,6 т) или 24 управляемые ракеты (24,4 т) с атомным или обычным зарядом, или 24 управляемые бомбы (7,6 т) или 24 обычные бомбы (26,1 т).

На пилонах под крылом можно подвесить 12 крылатых ракет или 12 управляемых ракет, или ядерные, или обычные бомбы. Конечно, размещение оружия на внешней подвеске резко увеличивает «заметность» машины.

В печати начала 1980-х гг. мелькали сообщения о строительстве нового завода фирмы «Роквелл» специально для изготовления Б-1Б, о приобретении для него новейшего оборудования (интересно, а когда в нашей стране приживется идея, что изделие нужно разрабатывать под заказчика, а производство — под изделие, а не наоборот?).

Надо отметить, что стоимость одного самолета за всю историю его создания и производства воз-

росла почти на порядок: с 12 млн. дол. по проекту до более чем 100 млн. дол.

Из-за обилия электронных систем очень велика и сложна была программа испытаний: все это богатство надо было опробовать в полете на разных режимах. Сообщается, что именно из-за этого самолет так и «не успел» на первую войну с Ираком. Доводки систем бомбардировщика продолжались и до начала XXI в. Вообще же надо сказать, что Б-1 в обоих вариантах изначально был конструкцией «прагматичной», создавался без особого полета фантазии, во всяком случае — по сравнению с «Хаслером» и «Валькирией». Появление этого нового «стратега» знаменовало собой достижение некоторой вершины в области создания боевой авиации вообще: дальнейшее совершенствование самолета как системы оружия будет неизбежно сопровождаться все большим ухудшением летных качеств и катастрофическим возрастанием стоимости.

Подводя итог рассказа об американской стратегической авиации, нужно сказать, что сейчас на вооружении Стратегического авиационного командования США стоят 185 бомбардировщиков — 95 Б-52 в варианте «АШ» (Н), 70 Б-1Б и 20 Б-2. Из них Б-52 может нести и ядерные бомбы и ракеты, как это и предполагалось по проекту, а Б-2 имеет подвески только под бомбы. Б-1Б тоже стоят на вооружении, но подвески под ядерное оружие с них сняты, они считаются «обычными» бомбардировщиками. Такое положение, по-видимому, является следствием современного политического положения: США теперь не может угрожать ни одна страна мира, зато вооруженные силы Америки играют роль международного жандарма.

Часть 3. Разработки самолетов во Франции, или сами с усами

Тяжелый дальний бомбардировщик «Мираж-IV» фирмы «Дассо-Бреге»

Мифы о сытной и беззаботной жизни на Западе, гулявшие на территории бывшего СССР, далеко не всегда соответствовали действительности. Так, благословенная Франция после великой войны очень долго и болезненно входила в мирную жизнь. Французам, как и англичанам, пришлось и после 1945 г. пережить обескураживающие удары: начала рушиться колониальная система. И если у английского правительства хватило трезвомыслия в целом обойтись без большого кровопролития, то их французские коллеги попытались удержать свои колонии силой. Не очень-то известный в нашей стране факт, что

знаменитый «наш» полк «Нормандия – Неман» после Второй мировой войны воевал еще около 10-ти лет.

Все закончилось, как известно, рядом тяжелых поражений, а угрюмая ненависть к «этим фрэнчам» живёт в некоторых освободившихся странах и поныне.

Для поддержания реноме в середине 1950-х гг. во Франции было принято решение о производстве своего ядерного оружия и средств доставки его. Атомной технологией с французами поделились американцы.

Как и в других странах, французским авиапромышленникам после Второй мировой войны пришлось пережить через непростой этап реорганизаций и слияний.

Первый полет сверхзвукового бомбардировщика-носителя атомного оружия «Мираж-1V» состоялся в июне 1959 г. Это был самолет — увеличенная копия истребителя «Мираж-111 (три)», хорошо себя зарекомендовавшего. Размеры были увеличены в 1,37 раза, масса — в 2,25 раза. Применялись два двигателя с максимальной тягой 70 Кн вместо одного, экипаж также состоял из двух человек: пилота и штурмана-бомбардира. Скорость доходила до 2300 км/ч (по-видимому, без

полной загрузки). Взлетная масса самолета 33 — т. В конструкции применялись в основном алюминиевые сплавы. Система управления — бустерная, с использованием элевонов.

«Фирменная» особенность сверхзвуковых французских самолетов — щель или «запил» на передней кромке крыла, организующий вихревое перетекание воздушного потока с нижней поверхности крыла на верхнюю в определенной точке. Такой вихрь, как это не покажется странным на первый взгляд, оптимизирует обтекание стреловидного крыла в целом, не позволяя появляться перетеканию с нижней на верхнюю поверхности в произвольных точках.

В связи с тем, что бомбардировщик «Мираж» был увеличенной копией предшественника, особых проблем при его эксплуатации не предполагалось. Самолет пошел в серийное производство в 1960 г.

Однако надо заметить, что спектр возможностей «Миража-1V» был узок, цели его создания — скорее политические, а реальные боевые возможности, по-видимому, невысоки. Тем не менее, эти бомбардировщики стоят на вооружении до сего времени.

Литература

1. Костенко, И. Летающие крылья / И.М. Костенко. — М., 1985.
2. Сверхзвуковые самолеты. — М., 1958.
3. Стратегический бомбардировщик Б-1Б. Изд. ЦАГИ. М., 1993.
4. Боевая авиация зарубежных стран. — М., 2001.
5. Цихош, Э. Сверхзвуковые самолеты / Э. Цихош. — М., 1983.
6. Крылья Родины. — №№ 3/1991, 6/1992, 9/1993, 4/1994, 5/1994, 6/1994.
7. Skrzydlata Polska. — №№ 9/1989, 44/1989, 48/1989.
8. Flieger Revue. — №№ 8/1989, 9/1989, 11/1989, 9/1990.