

ПРОТИВОСТОЯНИЕ ЛЕТАЮЩИХ МОНСТРОВ

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

Клеванец Ю.В.

История применения Б-36 (см. «Инженер-механик» № 3 2009 г.). В США параллельно производству бомбовоза нарастала критика проекта. В авангарде нападков на «Миротворца» был родной американский флот. Адмиралы, как видно, лучше знали, на что потратить государственные миллиарды. ВВС в ответ провели испытания по перехвату Б-36 истребителем «Сейбр». В результате начальник штаба ВВС генерал Ванденберг успокаивал публику: «Испытания показали, что самолёт Б-36 не может быть перехвачен современными истребителями на высотах свыше 9000 м, и трудности перехвата увеличиваются с увеличением высоты полёта... Незначительный разворот бомбардировщика нарушал атаку истребителя, которую трудно было возобновить. Самолёту Б-36, находящемуся на высоте 9000 м, на расстоянии 240 км от цели (это максимальная дальность действия РЛС начала 1950-х годов — Ю. К.) понадобится не более 30-ти минут, чтобы достигнуть цели, и нельзя считать, что истребители за это время смогут перехватить его».

По-видимому, генерал всё-таки выдавал желаемое за действительное. МиГ-15, который американцы представляли несколько худшим, чем «Сейбр», был на самом деле просто более высотным самолётом. А именно:

– на высотах до 4-х км на МиГах был запрещён высший пилотаж;

– на высотах до 8-ми км показатели МиГа в целом были меньшими или равными данным американского конкурента;

– на высотах более 8-ми км всё менялось: здесь уже проигрывал «Сейбр» и тем сильнее, чем больше была высота.

Более того. В самом начале 50-х годов в СССР был принят на вооружение более резвый МиГ-17, а за ним — барражирующий перехватчик Як-25, оснащенный мощной РЛС. «Як» выиграл конкурс, специально организованный среди советских КБ для решения задачи прикрытия границы с севера, в том числе — и ночью.

По мнению же командования советских ВВС, основанного на опыте конфликта в Корее (мы к этому моменту ещё вернёмся), бомбардировщики с поршневыми моторами вообще не имеют перспектив в современной войне.

Так или иначе, но в 1954 году производство Б-36 прекратилось на 383-м самолёте, а в 1957 они были выведены из состава ВВС, уступив место Б-52.

2. Сверхзвуковой тяжёлый дальний бомбардировщик Б-58 «Хаслер»

История создания Б-58 (начало работ — 1952 год) — хороший пример, показывающий разворотливость и мобильность американской промышленности. В процессе проектирования было заявлено (по-видимому, впервые в мире), что речь идёт не просто о самолёте, а уже о системе вооружения, где сам летательный аппарат является основным, но не единственным звеном. В комплексе с ним должны были разрабатываться наземные системы наведения, воздушной заправки, обслуживания на аэродроме, и, конечно, разные виды вооружения. 1300 инженеров «Конвэра», выделенные для работ по этому бомбардировщику, не могли в нужные сроки изготовить проект, поэтому к работам были подключены фирмы:

– «Сперри» — бомбардировочные прицелы и навигационное оборудование;

– «Бендикс» — автопилот и система управления;

– «Эмерсон электрик» — оборонительная система первого этапа (под этим крутым словосочетанием скрываются дистанционно управляемые пушки; интересно, что снаряд с такой пушки при стрельбе на максимальной скорости самолёта должен был лететь относительно земли задом наперёд (!));

– «Сильвания» — оборонительная система второго этапа (аппаратура радиоэлектронной борьбы и антирадарные ракеты);

– «Гамильтон стандарт» — системы кондиционирования и герметизации вообще;

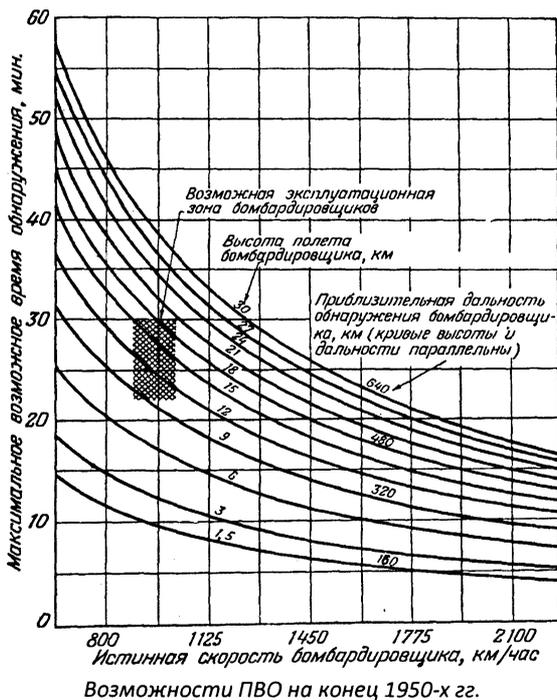
– «Вестингауз» — электрооборудование.

Здесь перечислены только основные субподрядчики из тех, что должны были идти в одной связке. Всего же над созданием «Хаслера» трудилось более 4900 (!) фирм. Речь фактически шла о создании «электронной машины», стоимость «начинки» которой впервые в мире была выше стоимости собственно самолёта. Было объявлено, что 16 систем бомбардировщика будут работать самостоятельно, без вмешательства пилотов. Кроме того, это был, по-видимому, первый в мире самолёт, где не было ни одной радиолампы (отметим: для уда-

шевления производства разработчики всё-таки отошли от своих первоначальных задумок, и лампы заняли своё место среди прочей электроники).

История создания. Специалисты фирмы «Конвэр», так же, как «Нортроп» начали с изучения немецкого опыта, для чего наняли в качестве консультанта Александра Липпиша. В течение 1946–1960 годов фирмой были разработаны и строились серийно два истребителя-перехватчика так называемой «сотой серии» Ф-102 и Ф-106. Оба этих самолёта имели схему «летающих треугольников» Липпиша, то есть у них не было стабилизатора.

Ниже приводится несколько заумный график, взятый автором из книги «Сверхзвуковые самолёты» 1958 года. С помощью него в то время доказывалась необходимость проектирования сверхзвуковых бомбардировщиков: возможности тогдашней ПВО не позволяли сбить самолёт, летящий со скоростью лучших истребителей, даже если его своевременно засекали и опознали.



Итак, фирма «Конвэр» приступила к работам по сверхзвуковому бомбардировщику. Проект был, как водится у американцев, амбициозным: самолёт должен достаточно долго лететь со скоростью в 2000 км/ч и выше при дозвуковой крейсерской скорости, нести на большую дальность различное вооружение, в том числе ядерное.

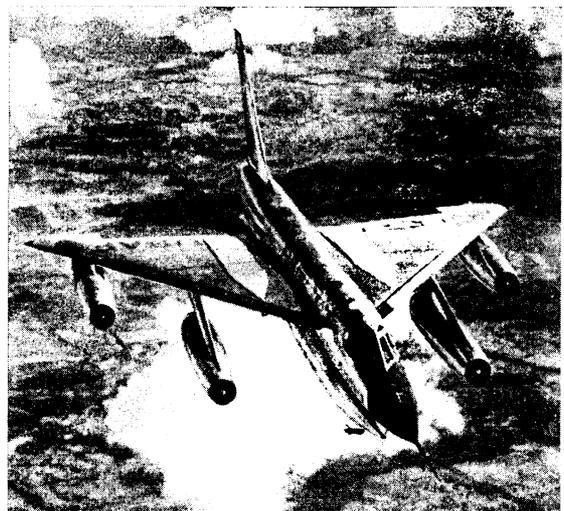
Перейдём к описанию конструкции.

Основу аэродинамической компоновки бомбардировщика составляло треугольное в плане крыло со стреловидностью в 60 град. Крыло было очень

тонким: относительная толщина всего 4%. Передние кромки крыла были острыми и заворачивались вниз как на дельтаплане — во избежание вредного перетекания потока с нижней поверхности крыла на верхнюю, чтобы самолёт не раскачивался на взлёте-посадке (это называется «аэродинамическая крутка»). Для обеспечения приемлемой прочности и жёсткости тонкого крыла его сделали неразъёмным (силовой набор крыла является продолжением силового набора фюзеляжа). Из тех же соображений выбрана многолонжеронная конструкция. Крыло не имело взлётно-посадочной механизации, следствие того — высокие скорости взлёта-посадки. Четыре двигателя с дополнительным впрыском топлива располагались под крылом на пилонах.

В небольшом и узком фюзеляже не нашлось места для вооружения, поэтому были сконструированы специальные подвесные контейнеры под бомбы (в том числе атомные), под ракеты «воздух-воздух» (вариант тяжёлого перехватчика), под разведывательную аппаратуру и под аппаратуру РЭБ. Самолёт при смене контейнера и переключении программного обеспечения мог выполнять разные задачи. Уже в процессе производства «Конвэр» рассматривала возможность вооружения Б-58 атомными ракетами «воздух-земля» и даже противоспутниковым оружием.

Размещение двигателей под крылом и подвеска контейнеров под фюзеляжем потребовали применения высоких стоек шасси. Системы уборки-выпуска этих шасси были очень сложными по кинематике, так как они «не укладывались» в фюзеляж. Конструкторам пришлось делать на стойках своеобразные «колени» и убирать их в поджатом состоянии.



Б-58 в полете

Для того, чтобы бетонные полосы аэродромов выдержали нагрузки от приземления «Хаслера», его стойки шасси оснастили многоколёсными тележками. Скорости взлёта-посадки бомбардировщика были очень большими, отчего пневматики должны были меняться через каждые 10 полётов.

И ещё о двигателях. Внутренняя их пара «поджигала» выхлопной струёй обшивку, поэтому их слегка развернули носом вверх относительно оси симметрии самолёта, а для балансировки внешние двигатели так же развернули носом вниз.

Американские учёные и инженеры затратили немало сил на обеспечение приемлемых характеристик устойчивости и управляемости на разных режимах полёта. Система управления оснащена гидроусилителями по всем каналам, кроме того, рулевые поверхности для надёжности были разбиты на секции, каждую из которых вращал свой бустер. Все каналы управления были дублированы. Специальные автоматы отслеживали изменение скорости полёта и в соответствии с этим меняли центровку самолёта путём перекачивания топлива из крыльевых в хвостовой бак и обратно (на сверхзвуковой скорости «центр давления», воображаемая точка приложения подъёмной силы, смещается назад).

Вообще самолёт был насыщен электроникой. По всем каналам управления стояли автоматические загрузчики и демпферы, призванные парировать нелинейность нарастания нагрузок на рукоятки управления в зависимости от роста скорости. Те же демпферы должны были держать самолёт на курсе на небольших скоростях, когда машина становилась «чересчур» управляемой, неустойчивой. Они же были предназначены парировать воздействия атмосферной турбулентности при маловысотном полёте (реакции человека на это не хватает).

Кроме систем, облегчающих работу пилота, богатой была и собственно «боевая» электроника, система радиоэлектронной борьбы (РЭБ). Питаемая мощными генераторами, она должна была глушить или даже выводить из строя вражеские радары, облучающие самолёт. «Хаслер» имел также мощный обзорный локатор и радиолокационный прицел, а точнее — прицельно-навигационный комплекс.

Впрочем, всё электронное богатство и все системы вооружения так и не были доведены «до ума».

Экипаж (пилот, штурман-бомбардир, оператор РЭБ) имели катапультируемые кресла. Уже в процессе эксплуатации на боевых машинах были установлены кресла — спасательные капсулы, оснащенные специальными шторками и позволяющие покидать самолёт, летящий со сверхзвуковой ско-

ростью на высоте в 20 км. Кабина экипажа позволяла осуществлять длительный полёт на большой высоте с высокой сверхзвуковой скоростью без потери работоспособности пилота. Это продемонстрировал показательный полёт на 17700 км, которые бомбардировщик преодолел за 18 часов 10 минут, с учётом 3-х дозаправок в воздухе (март 1960).

Несмотря на то, что максимальная скорость Б-58 (2300–2400 км/ч по расчётам, в реальности — 2126 км/ч) позволяла применять в конструкции алюминиевые сплавы в качестве основного материала, конструкторы сделали выбор в пользу широкого использования стальных, алюминиевых, пластиковых трёхслойных панелей. Так, отказ от применения дюралевых обшивок крыла объяснялся тем, что в баках, расположенных в тонком крыле «Хаслера», быстрее поднимается температура, чем в относительно намного более «толстых» крыльевых баках обычных самолётов. В «сэндвичевых» трёхслойных конструкциях теплопередача намного меньше, чем в любых обшивках из сплошного металла. Трёхслойные панели, конечно, удорожили самолёт, но в то же время Б-58 стал образцом весовой отдачи: масса пустого бомбовоза составляла 14% от максимальной взлётной (по другим данным — 16,5%, что тоже очень здорово). Взлётная масса была от 71 (учебный самолёт и разведчик) до 80-ти тонн (бомбардировщик).

Ещё немного истории. В ноябре 1956 года состоялся первый вылет опытного «Хаслера». В 1958 году, несмотря на обнаружившуюся сложность эксплуатации, бомбардировщик был запущен в серийное производство. До 1961 года было построено более ста самолётов, причём большая часть была учебными, с двойным управлением.

Даже на фоне других американских бомбардировщиков, имевших по сравнению с советскими или английскими самолётами весьма футуристичный внешний вид, «Хаслер» выглядел каким-то марсианином. Создатели пользовались этим, с успехом показывая своё детище на многочисленных выставках. Однако стоимость производства серийного образца Б-58 в 3,5 раза превышала аналогичный показатель «стратегического» Б-52, а недостаточная надёжность и освоённость многих систем приводили к авариям и катастрофам. Так, по причине аварийности в лётной эксплуатации было потеряно 20% парка самолётов (очень много — из-за разрушения колёс на посадке). Поэтому в 1961 (по другим данным — в 1962) году программа строительства была свёрнута, а переданные в ВВС бомбардировщики — постепенно сняты с вооружения к 1971 году.

Работы фирмы «Боинг»

1. Тяжёлый дальний бомбардировщик Б-47 «Стратоджет» (Реактивный стратег или Реактивный стратосферщик)

Этот бомбардировщик не использовался ни в одном из военных конфликтов, но, тем не менее, попортил немало крови советскому командованию ПВО.

Задание на постройку тяжёлого дальнего бомбардировщика с реактивными двигателями было разработано американскими ВВС сразу после получения лицензии на производство английских реактивных моторов в 1943 году. Конкурс проектов выиграла фирма «Боинг», которая уже тогда была одной из самых известных авиационных организаций в мире, представив на рассмотрение заказчика шестидвигательный самолёт с узким и длинным крылом.

Специалисты «Боинга», подобно своим коллегам-конкурентам из других фирм, внимательно изучали немецкий опыт. Сама компоновочная схема — высокоплан со стреловидным крылом, двигателями на пилонах и велосипедным шасси, безусловно, заимствована у немецких конструкторов. Впрочем, такая схема надолго стала «визитной карточкой» «Боинга», а о настоящих её «родителях» все давно забыли.



Б-47 «Стратоджет»

Выбранная компоновка имеет свою логику, краеугольным камнем которой можно назвать достижение высокой скорости и большой дальности. Такая двуединая задача диктует выбор тонкого крыла большого размаха. Чтобы избежать резонансных колебаний, и снизить массу консолей, крыло загружается двигателями. Двигатели располагаются на пилонах для того, чтобы не делать вырезы в силовых лонжеронах крыла. Колёса шасси в такое крыло не помещаются — значит, их нужно убирать в фюзеляж. Лучшее всего «прячется» в фюзеляже шасси велосипедного типа. Однако у самолётов такой схемы есть «врождённый» недостаток — плохие взлётно-посадочные характеристики, особенно при боковом ветре.

Итак, первый полёт бомбардировщика Б-47 состоялся позднее конкурентов, в 1951 году. Первоначальная взлётная масса в 56 тонн (как у «Сверхкрепости» Б-29) в процессе производства выросла сначала до 77, а потом — до 100 тонн. На первых экземплярах ставились 6 двигателей тягой 1,8 т, затем тяга возросла до 3,265 тонн (с впрыском водно-метаноловой смеси). Разработку и производство подхлестнула война в Корее, хотя серийные самолёты в Корею так и не попали. Всего до окончания производства в 1957 году было выпущено 2042 «Стратоджета» в двух вариантах — бомбардировщик и разведчик. Первые серии самолётов не имели защитного вооружения, затем в корме появились пулемёты, а в конце выпуска — 2 пушки по 20 мм. Защитное оружие управлялось дистанционно из носовой кабины.

Фирма «Боинг», как и «Конвэр» использовала достижения американских учёных-прочников в части изготовления «гибких» конструкций. На Б-47 «эластичным» было крыло. Допускались колебания консолей без разрушения с амплитудой в 5 м. Консоли были кессонными, набранными из панелей переменной сечення: у корня толщина панели 15 мм, на конце — 4,8 мм. Интересный момент: у крыла очень большой угол установки — 8 градусов, что обеспечивало большой угол атаки на взлётно-посадке. Во время же полёта консоли упруго отгибались, и угол атаки уменьшался (конечно, не у корня, а на некотором расстоянии от него).

В силу эластичности конструкции вся проводка управления тросовая, причем, в отличие от Б-36 — с гидросилителями.

Внутренняя компоновка отличалась от предшественников, Б-29 и Б-50: на новом самолёте была только одна передняя гермокабина, в которой друг за другом размещались лётчики, а в носу — штурман-бомбардир.

Скорость максимальная 977 км/ч, крейсерская 800 км/ч, потолок 14 км, бомбовая нагрузка 9 тонн, или первоначально — 2 атомные бомбы. Во время эксплуатации самолётов в Америке были изготовлены образцы атомных бомб массой в 1 тонну, что позволило перевооружить самолёты, повысив поражающую способность.

В войсках были сформированы 28 бомбардировочных авиакрыльев по 45 «Стратоджетов» в каждом. Базировались они на Аляске, в Гренландии, Англии, Испании, Марокко. Эти тяжёлые дальние самолёты были реальной угрозой для СССР в 1954–1960 годах: авиакрылья, их экс-

плуатирующие, постоянно проводили учения, какое-то количество бомбардировщиков круглосуточно находились в воздухе.

Особенной головной болью для ПВО СССР были полёты разведчиков РБ-47. Похоже, американцы после смерти Сталина специально проверяли или дразнили новое руководство Союза. «Стратоджеты» регулярно через Финляндию прорывались сквозь границу, иногда демонстративно появлялись над Минском и Киевом. Был случай перехвата РБ-47 даже в Подмосковье. Далеко не всех нарушителей удавалось сбивать: по-видимому, в силу русского национального характера соответствующие службы частенько засекали вторжение, когда цель была уже буквально над головой. Однако с 1955 года на вооружение ПВО СССР был принят зенитно-ракетный комплекс С-25, а с 1957 — С-75, и «Стратоджеты» передали эстафету разведывательных полётов более высотным У-2.

С началом 1960-х годов Б-47 начал устаревать. Его, как и английские аналоги, пытались «приучить» к маловысотным полётам, и так же неудачно: в 1964 году в лонжеронах крыла стали появляться усталостные трещины.

Через четыре года последний Б-47 был снят с вооружения.

2. Стратегический бомбардировщик Б-52 «Стратофортресс» (Стратосферная или Стратегическая крепость)

Бомбардировщик Б-52, как отмечается во многих источниках, был символом «мира по-американски» во второй половине XX века. Задание на его разработку появилось в 1946 году, когда его предшественник Б-36 совершал первые испытательные полёты.

В 1952 году новый самолёт вышел на испытания. По своей архитектуре Б-52 — это увеличенный в полтора раза Б-47. Тот же длинный фюзеляж, та же схема высокоплана с двигателями в спаренных гондолах на пилонах, то же «гибкое» крыло тонкого профиля и большого удлинения, то же велосипедное шасси. Внутренняя компоновка также повторяла Б-47: и в этом случае конструкторы «Боинга» отказались от центральной кабины стрелка, увеличив место для баков.

Реактивные двигатели 50-х годов были намного более прожорливыми, чем поршневые, поэтому баки в новом самолёте занимали не только кессоны крыла, но и фюзеляж (естественно, кроме

бомбоотсека). Были разработаны и применялись также и подвесные топливные баки.

Как водится, в процессе проектирования и производства взлётная масса возросла со 150 до более чем 250 тонн (с дозаправкой в воздухе). Параллельно росту массы возрастала и тяга двигателей: от первоначальных 38,7 кН она увеличилась до 48 кН. Интересно, что короткие стойки шасси, обеспечивающие «Стратофортрессу» низкую «посадку» на земле, что облегчает взлёт-посадку (из-за образования «воздушной подушки» между крылом и землёй) и обслуживание самолёта, в то же время помешали установить двигатели большей мощности. Так и летают до сих пор Б-52 с восемью моторами, что, конечно, утяжеляет самолёт и усложняет обслуживание (не побоюсь повтора) и ремонт.

При радиусе действия в 8000 км, таком же, как у «Миротворца», бомбовая нагрузка меньше примерно на 10 тонн, причём, поскольку объём бомбоотсека уменьшился, часть вооружения должна была располагаться на подкрыльевых пилонах.

Крыло имело стреловидность в 35 град. (на Б-47 — 36 град.). Относительная толщина профиля у корня крыла — 13%, на конце — 10%. Угол установки крыла 8 град., как и на Б-47. Сообщается, что панели кессона крыла имели толщину у корня около 100 мм, а длину — 24 м. Панель в 1950-х годах получали механическим фрезерованием предварительно прокованной плиты. Читатель может себе представить размеры прессов и станков для обработки такой панели.

На «Статофортрессе» реализовано очередное крупное достижение американских специалистов в области аэродинамики и динамики полёта — управление по крену при помощи интерцепторов (об этом — см. «Инженер-Механик № 2 2006»). Элероны, ещё стоявшие на первых сериях бомбардировщика, были полностью сняты и заменены управляемыми при помощи гидроприводов пластинами на верхней плоскости крыла — интерцепторами. Эти пластины в нужный момент «портят» обтекание на одной из консолей, самолёт таким образом кренится. Вся задняя поверхность крыла с исключением элеронов, отдана под закрылки, что улучшило взлётно-посадочные характеристики. Дополнительный плюс — в крыле не стало механической проводки управления, что, конечно, важно, ведь крыло — «гибкое».

(Продолжение в следующем номере)