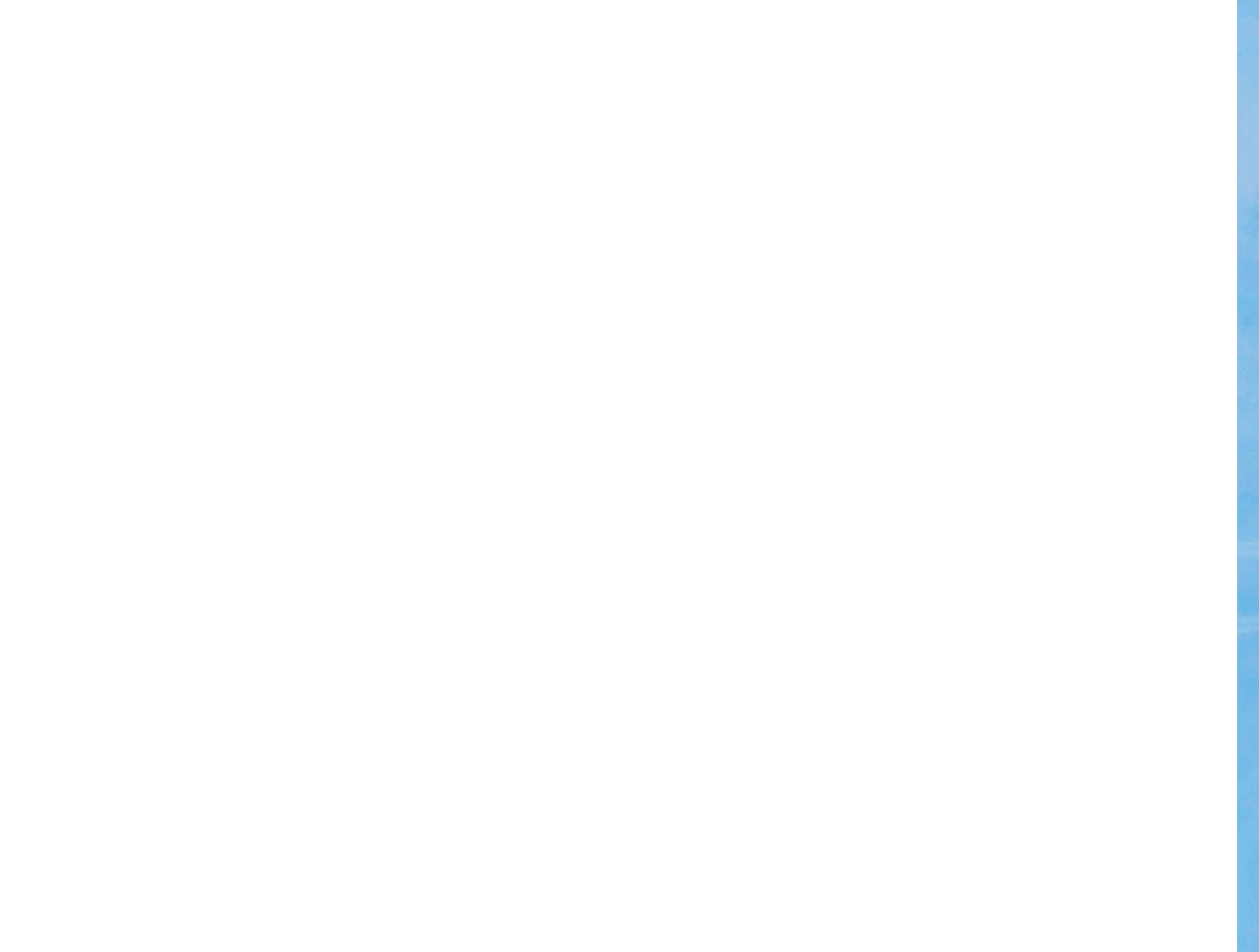


**«Создание сверхзвуковых
пассажирских самолетов —
это лишь первый шаг
на пути к появлению
нового поколения
воздушного транспорта.
Это задача чрезвычайной
сложности. И решается она
усилиями всей страны»**

А. Н. Туполев







Ту-144

легенда XX века



А. М. Затучный
В. Г. Ригмант
П. М. Синеокий

УДК 629.735.33
ББК 39.53

3-37
Затучный, А. М.

Ту-144 — ЛЕГЕНДА XX ВЕКА

/ Затучный А. М., Ригмант В. Г., Синеокий П. М. — Москва : 2019. — 536 с. : цв. ил., фот. — ISBN 978-5-98734-024-0.

I. Ригмант, В. Г.
II. Синеокий, П. М.



Создание самолета Ту-144 привело к мощнейшему скачку в развитии не только техники и технологий длительного сверхзвукового полета, но и заложило фундамент для дальнейшего продвижения в области разработки сверхзвуковых пассажирских самолетов нового поколения. Использование богатого опыта проектирования и освоения Ту-144 позволило создать многорежимные ракетно-бомбардировщики Ту-22М и Ту-160. И не вина творцов Ту-144, что его судьба в Аэрофлоте в силу различных обстоятельств сложилась не слишком удачно. Ясно одно: трудом наших людей был явлен миру самолет, который сегодня можно отнести к одной из вершин отечественного самолетостроения.

Редактор издания: П. М. Синеокий

Авторы выражают признательность за помощь, оказанную при подготовке книги:

И. С. Милашенко, А. Н. Амелюшкину, А. В. Гаврилову, А. В. Савину

Редакционный совет ИИГ «ПОЛИГОН-ПРЕСС»: П. М. Синеокий, А. И. Алешин, Н. П. Красникова (тел. (910) 455-94-01, polygon@list.ru)

Дизайн: Д. Машьянов, И. Просвиркина

Верстка: И. Просвиркина

Обработка иллюстраций: И. Просвиркина, Т. Синеокая

Корректор: Т. Мурина

Фото: Ю. Чуприков, Б. Корзин, А. Амелюшкин, Е. Гордон, Н. Мурзина, И. Нарижный, Н. Нилов, А. Савин, Д. Синеокий, С. Скрынников, из архива ИИГ «ПОЛИГОН-ПРЕСС», BAЕ Systems, R.A.R.T. (Великобритания) из архива В. В. Бендерова, из архива Ю. Н. Попова

Рисунки и чертежи: В. Золотов (цветные профили), А. Сергеев, из архива ИИГ «ПОЛИГОН-ПРЕСС», ОКБ А. Н. Туполева

Данное издание не может быть воспроизведено полностью или частично без письменного разрешения авторов издания. При цитировании ссылка обязательна.

ISBN 978-5-98734-024-0



9 785987 340240

POLYGON
PRESS
www.polygonpress.ru

© ИИГ «ПОЛИГОН-ПРЕСС», 2019
© А. М. Затучный, 2019
© В. Г. Ригмант, 2019
© П. М. Синеокий, 2019

Уважаемые любители авиации!

Мне как одному из участников программы сверхзвукового пассажирского самолета (СПС) Ту-144 очень приятно представить новую книгу об этом легендарном самолете.

История создания самолета Ту-144, ввода его в эксплуатацию изобилует множеством драматических моментов, диапазон которых под стать величию поставленной задачи. Здесь и радость, и гордость быть первыми в соревновании с «Конкордом» — мы подняли Ту-144 в небо 31 декабря 1968 года — на два месяца раньше англо-французского самолета, а затем были первыми и в преодолении звукового барьера. Здесь и горечь, и досада от катастроф 1973 и 1978 годов, которые в конечном итоге оказали влияние на судьбу регулярных пассажирских перевозок и всей программы.

В процессе работ по СПС Ту-144 было обеспечено создание в СССР научно-технического задела для решения проблем длительного сверхзвукового полета. Были созданы технологии, хорошо освоенные в серийном производстве, конструкционные материалы, но главное — были подготовлены квалифицированные кадры с опытом проектирования конструкций с большим ресурсом в условиях длительного сверхзвукового полета. Закономерным продолжением Ту-144 стал проект нового стратегического

ракетоносца-бомбардировщика Ту-160. Создание Ту-160 стало подлинной технической революцией в тяжелом самолетостроении, было обеспечено высокое весовое совершенство конструкции самолета, двигателей и систем бортового оборудования.

Несмотря на закрытие программы Ту-144, в ОКБ А. Н. Туполева практически непрерывно продолжаются работы по развитию идей, заложенных в этом самолете. И сегодня идет поиск решений проблем звукового удара, шума, повышения экономической привлекательности сверхзвуковых пассажирских самолетов нового поколения.

Сокращение времени пребывания в полете является важнейшим экологическим преимуществом СПС, направленным на сохранение здоровья человека. Уже одного этого неоспоримого достоинства достаточно, чтобы говорить о необходимости сверхзвукового пассажирского транспорта.

Сегодня Россия, с ее гигантскими пространствами, могла бы снова принять решение о развитии сверхзвуковых пассажирских самолетов нового поколения. Надеюсь, что это время когда-нибудь настанет!

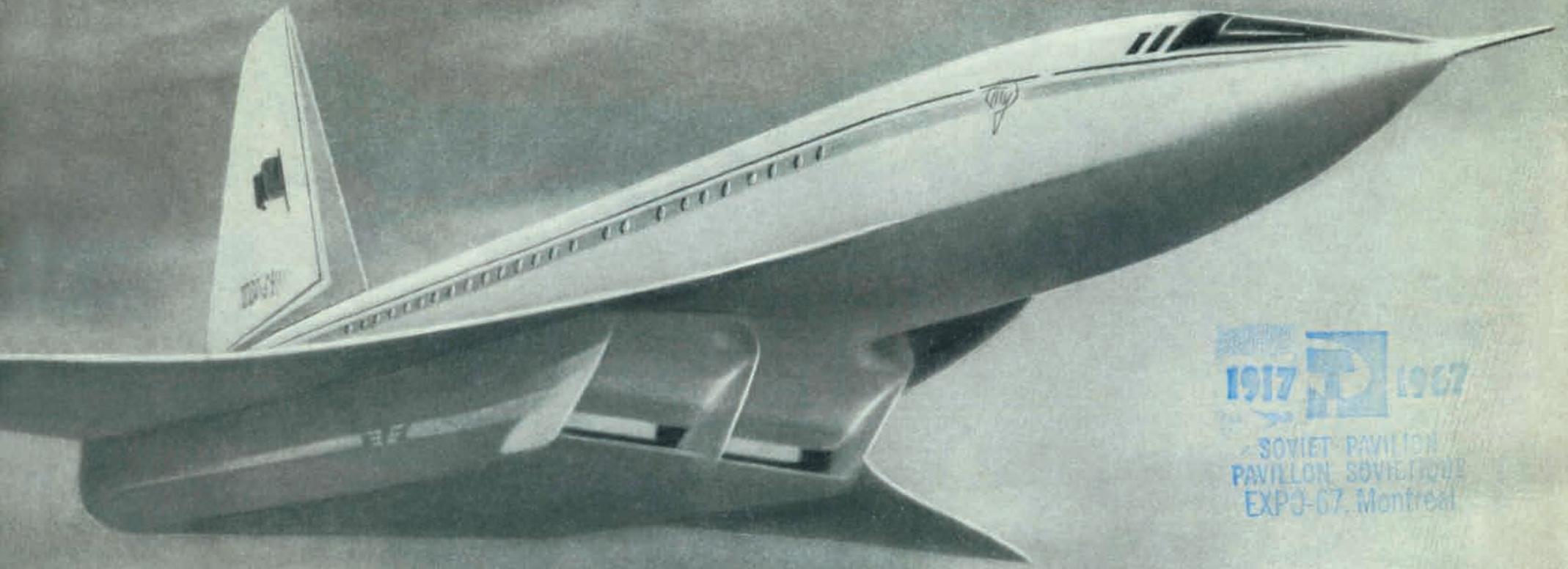
В.И. Близнюк



Валентин Иванович Близнюк (род. 12.04.1928) — выдающийся советский и российский авиаконструктор. 12.06.1952 студентом МАИ зачислен инженером п/я 116 (ОКБ А. Н. Туполева). Окончил Московский авиационный институт им. С. Орджоникидзе в 1953 г. С 1957 г. работал в подразделении беспилотной авиационной техники под руководством А. А. Туполева. С 16.07.1969 назначен начальником отдела общих видов ОКБ (занимавшегося разработкой самолета Ту-144). 07.08.1972 переведен на должность заместителя главного конструктора ОКБ. С 18.02.1975 — заместитель генерального конструктора, главный конструктор самолета Ту-160. С 04.06.1993 — главный конструктор по боевым комплексам и самолетам — главный конструктор самолета Ту-330. Лауреат Государственной премии СССР, «Почетный авиастроитель», награжден орденами «За заслуги перед Отечеством» III степени, «За заслуги перед Отечеством» IV степени, Трудового Красного Знамени, «Знак Почета», медалями. В 2006 году строевому самолету Ту-160 было присвоено почетное наименование «Валентин Близнюк».

*«Не было, так будет, мы всю жизнь делаем то, чего не было.
Сверхзвукового самолета из того, что уже было, не слепишь».*

А. Н. Туполев



1917 1967
SOVIET PAVILION
PAVILLON SOVIETIQUE
EXPO-67, Montreal

TU-144
SUPERSONIC
LINER



Ту-144: генезис

В конце 1950-х годов появление СПС (SuperSonic Transport – SST) казалось закономерным, так как представляло собой отражение основной тенденции развития воздушного транспорта – борьбы за скорость. С конца 1940-х годов скорость самолетов гражданской авиации увеличилась более чем в 2 раза, приблизившись к скорости звука. Дальнейшее увеличение скорости полета могло идти либо эволюционно – путем ее наращивания, либо революционно – путем перехода на большие сверхзвуковые крейсерские скорости.

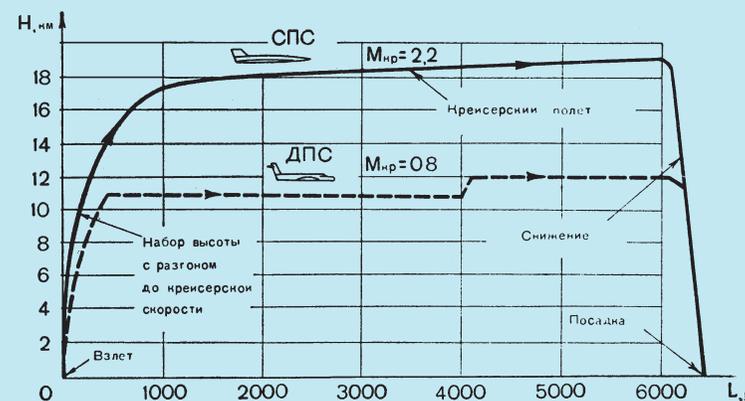
К середине 1960-х годов появились все предпосылки для создания СПС и возможности существенного увеличения крейсерской скорости гражданских самолетов. Военная авиация к этому времени уже прочно освоила сверхзвук, а благодаря достижениям науки и техники была заложена база для создания СПС. Теоретические и экспериментальные исследования позволили найти компоновки, аэродинамическое качество которых более чем на 50% превышало аэродинамическое качество военных сверхзвуковых самолетов 1950-х годов, что повышало возможности создания более экономичного самолета. Успехи технологии и материаловедения предопределили создание конструкции планера и двигателей, обладающих меньшим весом при заданном объеме, а также пилотажно-навигационного и связного оборудования, значительно более легкого и надежного.

Появление СПС определялось и потребностями бурного роста во всем мире воздушных пассажирских перевозок, включая межконтинентальные. Отметим, что с 1960 по 1970 год перевозки по воздуху на трансатлантических линиях выросли в 5 раз! Существенно возросла нагрузка на системы управления воздушным движением. Решить проблему увеличения пропускной способности воздушных путей должны были сверхзвуковые пассажирские самолеты, имеющие более высокие, недоступные для дозвуковых самолетов эшелоны полета. С внедрением СПС повышались средние скорости полета более чем в два раза, что вело к прямо пропорциональному росту транспортной производительности и значительному сокращению времени пребывания пассажиров в воздухе. Очевидно, что для

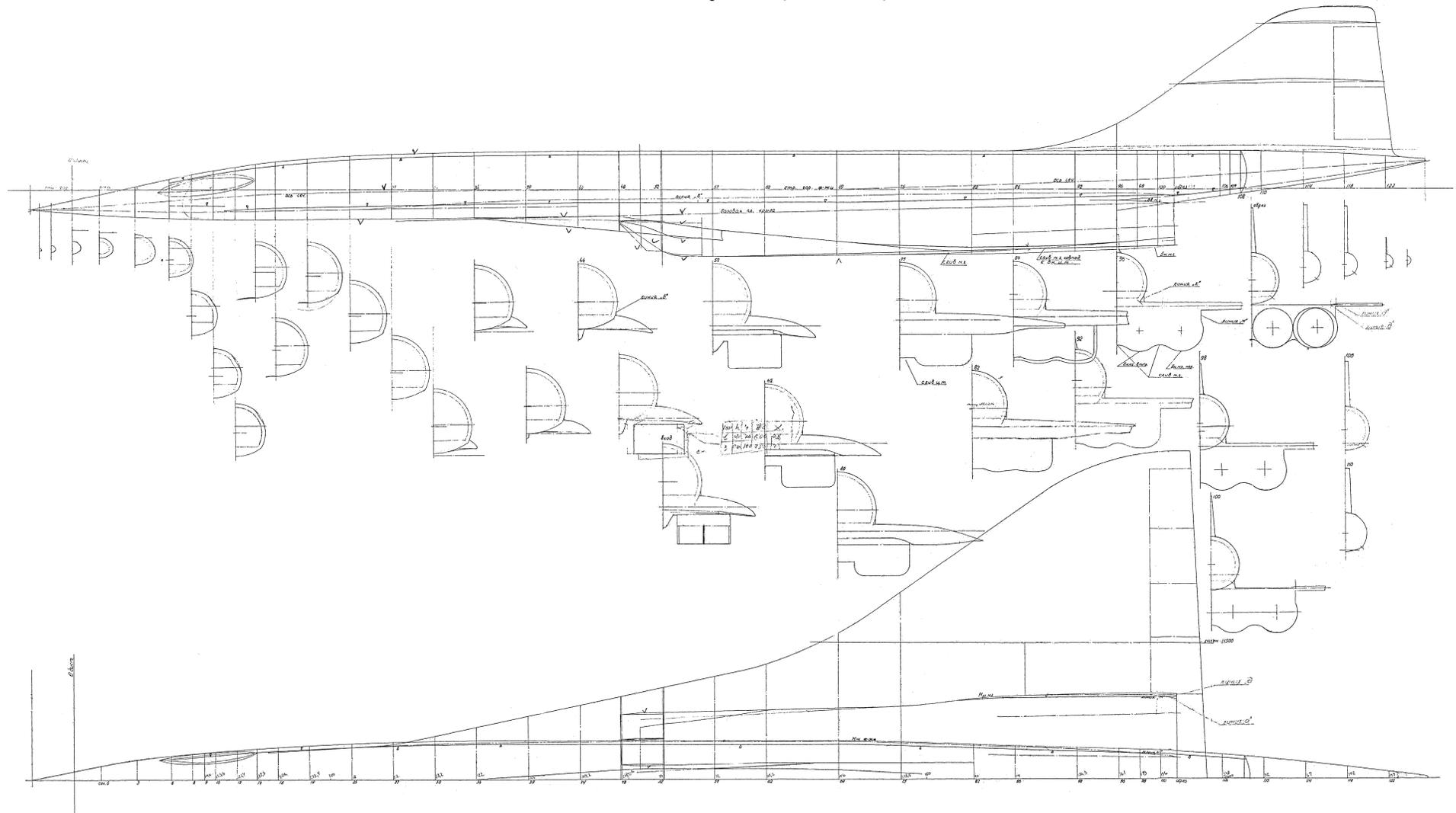
обслуживания сверхзвуковых линий требовалось меньшее количество самолетов. Даже с учетом увеличения расходов авиакомпаний на топливо регулярное использование СПС виделось экономически выгодным. Исходя из этого, в первой половине 1960-х годов крупные авиационные фирмы Европы и США начали активное проектирование СПС. Для Советского Союза, территория которого превышала 22 миллиона км² и раскинулась с запада на восток на 10 000 км и с севера на юг более чем на 5000 км, создание сверхзвукового лайнера имело важнейшее значение.

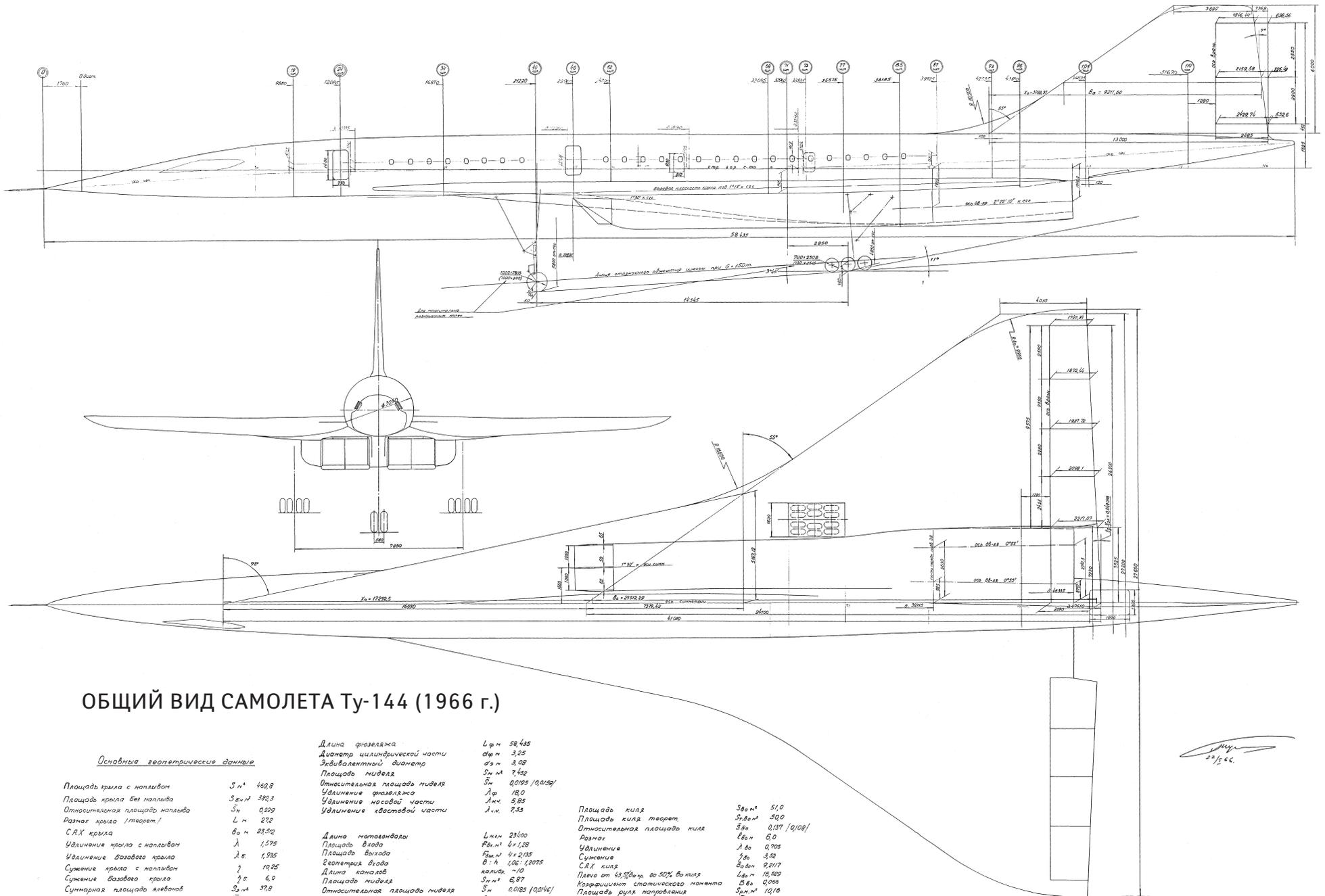
Огромные внутренние просторы, с учетом интенсивного освоения северных и восточных регионов страны, а также активная политика развития и углубления международных связей со всеми странами и континентами открывали для использования СПС необычайные возможности.

ТРАЕКТОРИЯ ПОЛЕТА СПС
С КРЕЙСЕРСКИМ ЧИСЛОМ $M=2,2$
И ДПС С КРЕЙСЕРСКИМ ЧИСЛОМ $M=0,8$



ТАКТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ САМОЛЕТА Ту-144 (изд. 044)





ОБЩИЙ ВИД САМОЛЕТА Ту-144 (1966 г.)

Основные геометрические данные

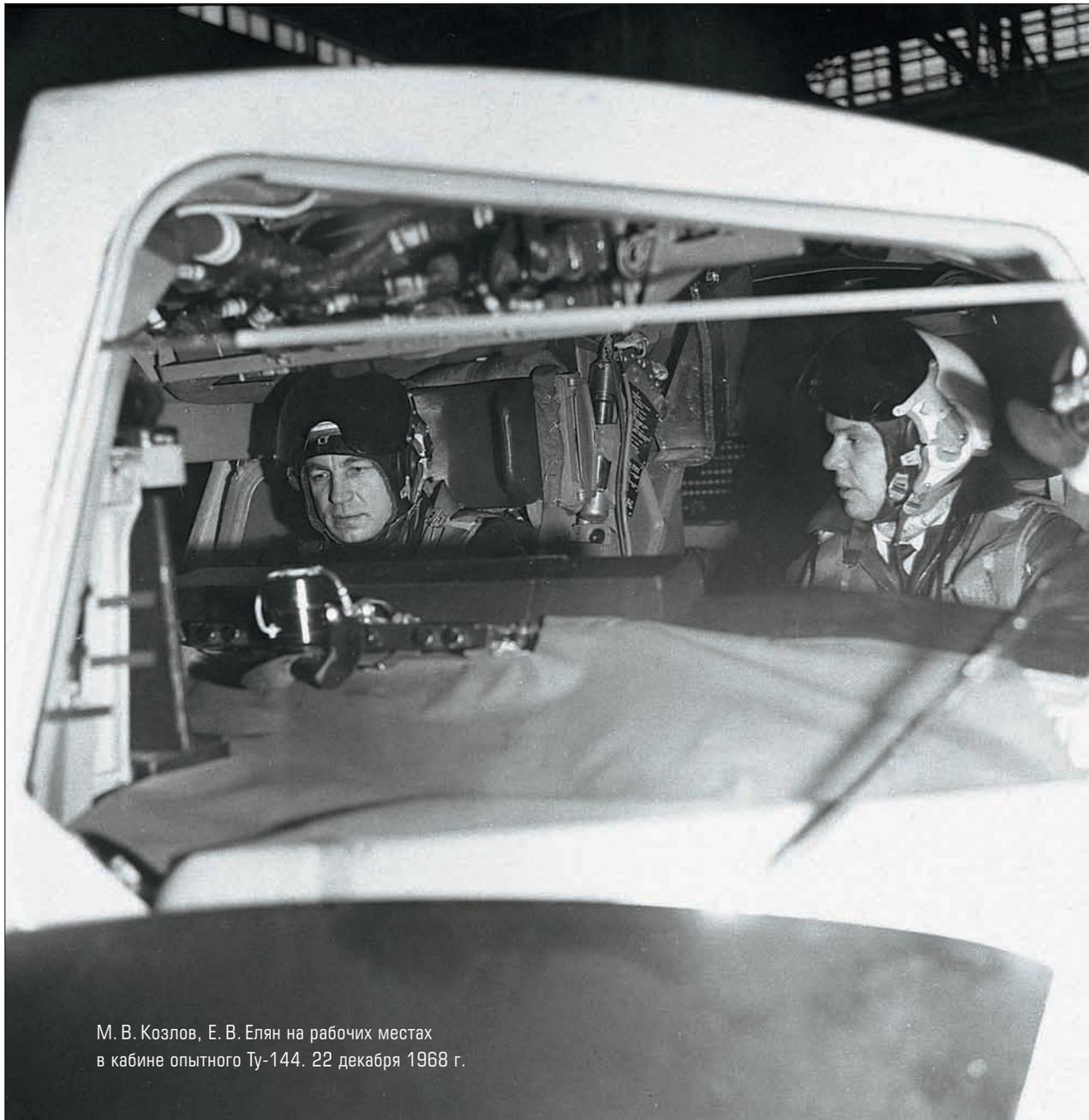
Площадь крыла с наплывом	$S_{\text{к}}^{\text{н}}$ 469,8	Длина фюзеляжа	$L_{\text{ф}}$ 58,435	Площадь киля	$S_{\text{к}}$ 51,0
Площадь крыла без наплыва	$S_{\text{к}}^{\text{б}}$ 362,3	Диаметр цилиндрической части	Диам 3,28	Площадь киля теорет.	$S_{\text{к}}^{\text{т}}$ 59,0
Относительная площадь наплыва	$S_{\text{н}}$ 0,229	Эквивалентный диаметр	Диам экв 3,09	Относительная площадь киля	$S_{\text{к}}^{\text{от}}$ 0,197 / 0,108 /
Размах крыла / теорет.	$L_{\text{к}}$ 27,2	Площадь носовой части	$S_{\text{н}}$ 7,452	Удлинение	λ 6,0
С.Р.Х. крыла	С.Р.Х. 23,52	Относительная площадь носовой части	$S_{\text{н}}^{\text{от}}$ 0,0195 / 0,0197	Сужение	β 0,705
Удлинение крыла с наплывом	λ 1,579	Удлинение фюзеляжа	$L_{\text{ф}}$ 18,0	С.Р.Х. киля	С.Р.Х. 9,8117
Удлинение базового крыла	λ 1,925	Удлинение носовой части	$L_{\text{н}}$ 5,25	Площадь от 43,5% до 50% в киля	$S_{\text{к}}^{\text{от}}$ 15,409
Сужение крыла с наплывом	β 19,25	Удлинение хвостовой части	$L_{\text{х}}$ 7,53	Площадь киля теоретического момента	$S_{\text{к}}^{\text{тм}}$ 0,109
Сужение базового крыла	β 6,0	Длина мотогондолы	$L_{\text{мг}}$ 23,00	Площадь киля нормированная	$S_{\text{к}}^{\text{н}}$ 0,1518
Суммарная площадь элементов	S_{Σ} 37,8	Площадь входа	$S_{\text{вх}}$ 4,128	Площадь руля нормированная	$S_{\text{р}}^{\text{н}}$ 0,273 / 0,219 /
Относительная площадь элементов	$S_{\Sigma}^{\text{от}}$ 0,099 / 0,091	Площадь выхода	$S_{\text{вх}}$ 4,2135	Относительная площадь р.м.	
		Геометрический шаг	Шаг 1,06 / 1,0775		
		Угол наклона	α 10		
		Площадь мотогондолы	$S_{\text{мг}}$ 6,87		
		Относительная площадь мотогондолы	$S_{\text{мг}}^{\text{от}}$ 0,0185 / 0,0187		
		Площадь среза	$S_{\text{ср}}$ 11,54		
		Коэффициент статического момента	$K_{\text{ст}}$ 0,07		





ВЫКАТКА, 10 октября 1968 г.





М. В. Козлов, Е. В. Елян на рабочих местах
в кабине опытного Ту-144. 22 декабря 1968 г.

К 20 декабря 1968 года опытный «044» был готов к первому вылету. На машину назначили экипаж в составе командира корабля заслуженного летчика-испытателя Э. В. Еяна, второго пилота летчика-испытателя М. В. Козлова, ведущего инженера-испытателя В. Н. Бендерова и бортинженера Ю. Т. Селиверстова.

31 декабря 1968 года первый в мире пассажирский сверхзвуковой самолет Ту-144 (изделие «044») с экипажем командира корабля Э. В. Еяна совершил первый полет, который стал событием мирового значения. Советский Союз снова оказался «впереди планеты всей»: англо-французский «Конкорд» поднимется в небо только 2 марта 1969 года. Второй полет опытного Ту-144 состоялся 8 января 1969 года.

5 июня 1969 года на высоте 11 000 м была превышена скорость звука ($M=1,08$). К маю 1970 года машина летала на скоростях $M=1,25-1,6$ и на высотах до 15 000 м.

Следующий символический рубеж в 2 Маха самолет преодолел 25 мая 1970 года, совершив полет на высоте 16 300 м со скоростью 2150 км/ч.

15 июля 1970 года на самолете была достигнута скорость 2443 км/ч ($M=2,35$).

В ходе испытаний опытный самолет неоднократно летал за границу. 23-25 мая 1971 года был совершен полет Ту-144 в Прагу. В мае — июне 1971 года Ту-144 принял участие в Международном авиасалоне в Ле Бурже (Франция). В 1971-1972 годах самолет демонстрировался в Берлине, Софии, Ганновере, Будапеште.



31 декабря 1968 г.







«Андрей Николаевич Туполев мирно, по-домашнему, восседал возле своего детища на складном стульчике. Надвинув поля шляпы, жмурясь от неистового на открытом пространстве солнца, он, казалось, безучастно наблюдал за суетящимися корреспондентами. Но так только казалось. Старейшина советской авиации внимательно следил за реакцией людей неавиационной специальности, впервые видевших новый самолет с острым «клювом»-обтекателем и раз-машистыми треугольными крыльями».

Д. Гай, специальный корреспондент
«Вечерней Москвы»





Шереметьево, сентябрь 1971 г.



ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ ПЕРВОГО ТУ-144 (ИЗДЕЛИЕ «044»)

Самолет Ту-144 представлял собой низкоплан, выполненный по схеме «бесхвостка» с центральным расположением мотогондол.

Аэродинамическая компоновка самолета обеспечивала на режиме сверхзвукового крейсерского полета со скоростью, соответствующей числу $M = 2,3$, максимальное аэродинамическое качество $K = 7,1$.

Крыло самолета малого удлинения имела переменную стреловидность по передней кромке. Форма крыла в плане обеспечивала малую разбежку фокуса при переходе от дозвуковой скорости к сверхзвуковому крейсерскому режиму и максимально заднее расположение фокуса при дозвуковых скоростях. Подъемная сила на взлетно-посадочных углах атаки благодаря вихреобразованию на передней кромке крыла увеличивалась на 17–20%, а влияние земли приводило еще к дополнительному увеличению ее на 40%. Падение подъемной силы начиналось при угле атаки $\alpha = 22^\circ$. Сравнительно малая величина C_u была полезна с точки зрения комфорта при полете в турбулентной атмосфере. Крыло имело крутку по размаху и деформацию профилей, обеспечивающие балансировку самолета на сверхзвуковом крейсерском режиме без потери качества и выигрыш в качестве на дозвуковом крейсерском режиме ($\Delta K = 2,5$).

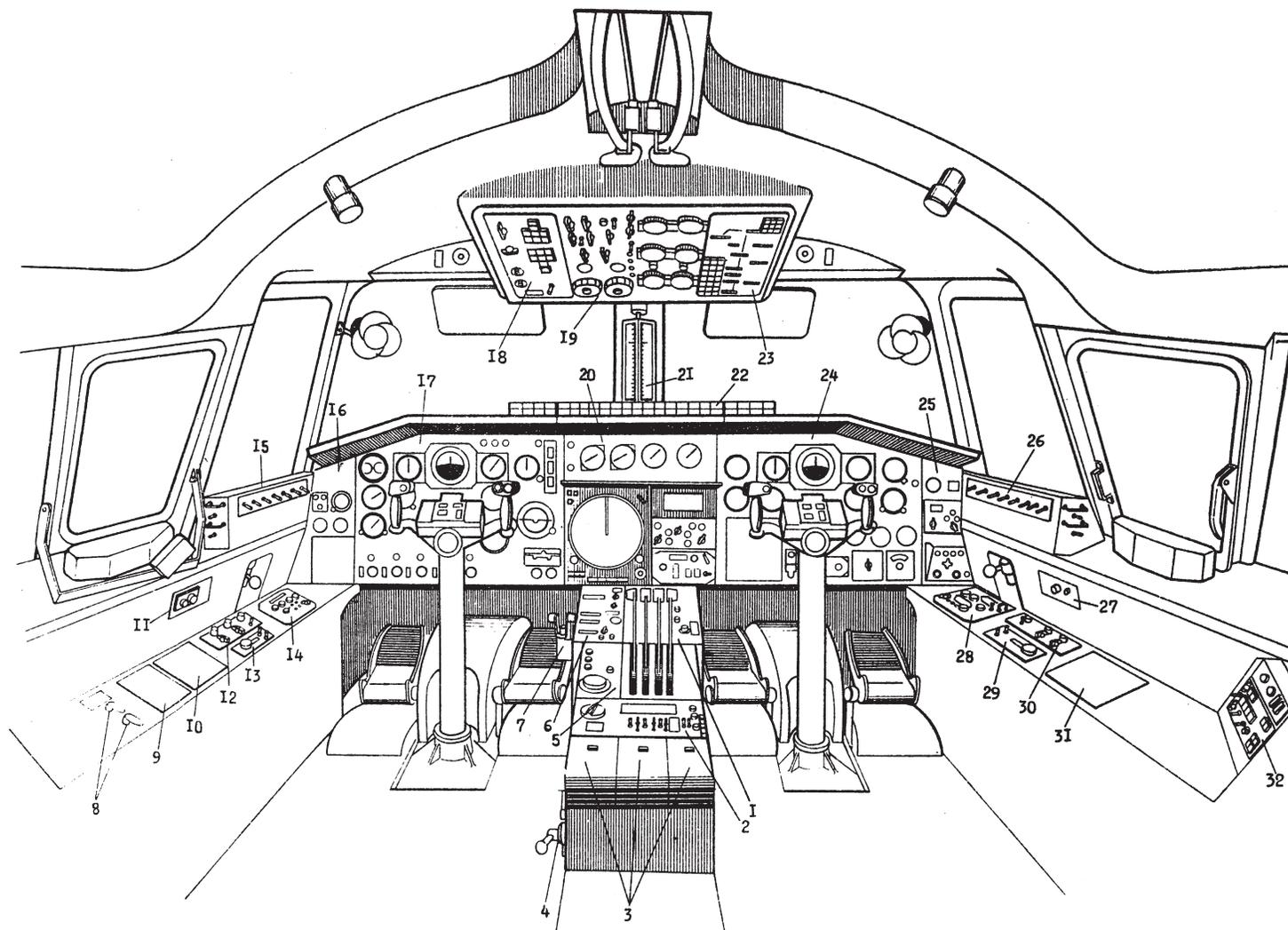
Конструкция планера в основном была изготовлена из теплостойкого алюминиевого сплава АК-4-1.

Крыло образовывалось из симметричных профилей и имело сложную крутку в продольном и поперечном направлениях. По всей задней кромке крыла размещались

элевоны, состоявшие из четырех секций на каждом полукрыле. Конструкция крыла — многолонжеронная, с мощной работающей обшивкой из сплошных плит, выполненных из алюминиевых сплавов, центральная часть крыла и элевоны изготовлялись из титановых сплавов. Секции элевонов приводились в действие двумя необратимыми бустерами. Руль направления также отклонялся с помощью необратимых бустеров и состоял из двух не зависящих друг от друга секций.

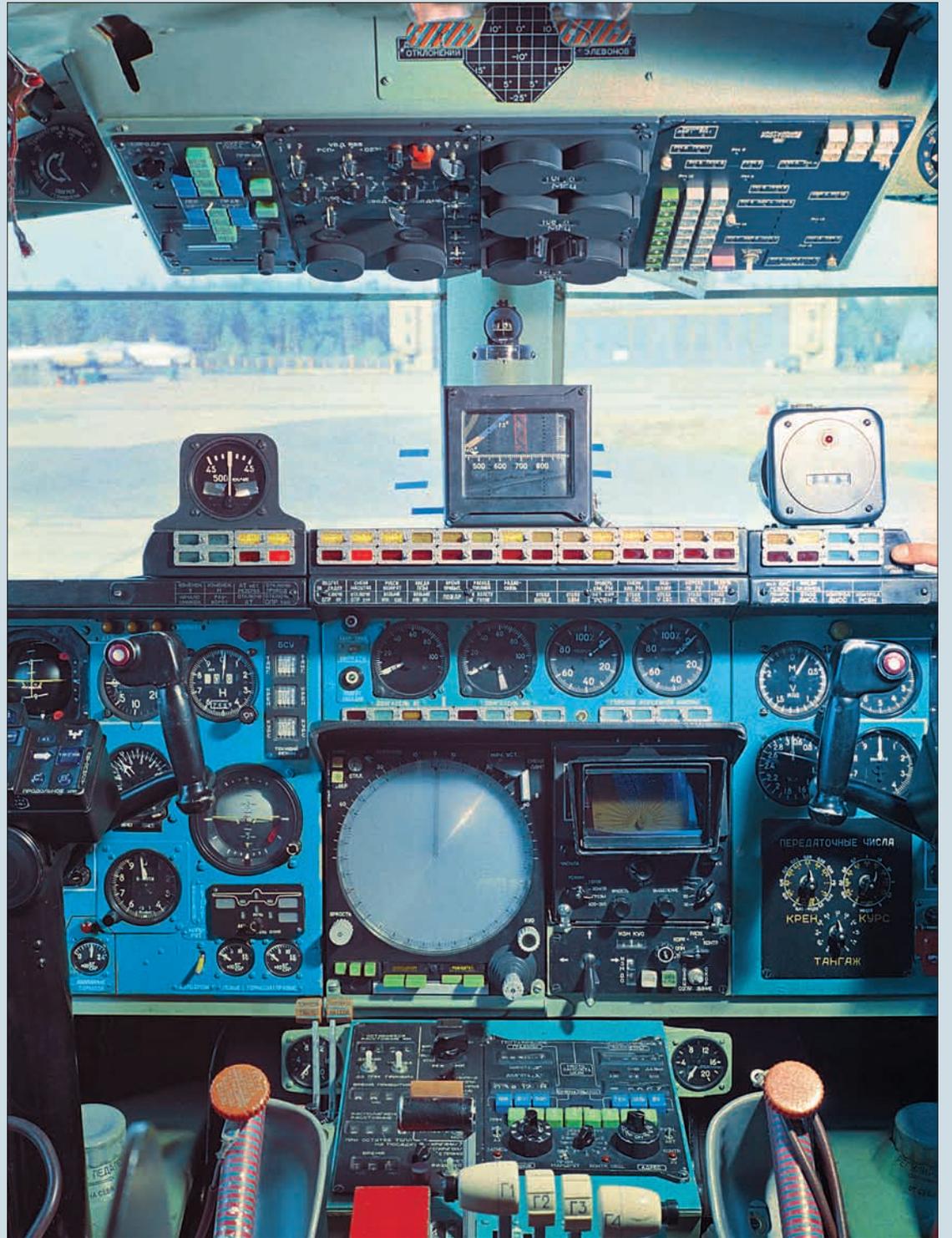
Фюзеляж имел цилиндрическую форму, носовая часть была несколько сжата в вертикальной плоскости. Аэродинамическая форма фюзеляжа была выбрана с целью получения минимального сопротивления на сверхзвуковом режиме; пришлось пойти даже на некоторое усложнение конструкции самолета. Характерной особенностью Ту-144 стала опускающаяся, хорошо остекленная носовая часть фюзеляжа перед пилотской кабиной, что обеспечивало необходимый обзор на больших взлетно-посадочных углах атаки, присущих самолету с крылом малого удлинения. Опускание и подъем носовой части фюзеляжа осуществлялись с помощью основной электромеханической системы управления. Угол полного отклонения носка вниз от полетного положения на марше — $12^{\circ} 40'$. В случае отказа основной системы управления с помощью аварийной пневмогидросистемы можно было осуществить только отклонение носка. При конструировании отклоняющейся негерметичной части и ее агрегатов удалось добиться сохранения гладкости обшивки в местах сочленения подвижной части с герметичной кабиной и остальной поверхностью фюзеляжа.





ОБЩИЙ ВИД КАБИНЫ ПИЛОТОВ

1 – пульт навигации ПН (ВНПК-Д); 2 – пульт строевого управления ПУС-1 (АБСУ); 3 – рукоятки управления нормальным, аварийным выпуском шасси и носовым обтекателем; 4 – рукоятка аварийного опускания носового обтекателя; 5 – пульт управления автоматом тяги; 6 – пульт информации и команд ПИК (ПУНК); 7 – рукоятки управления аварийными тормозами; 8 – краны аварийного переключения воздушного и статического давлений; 9 – пульт проверки неисправностей ППН-2-1 (АБСУ); 10 – пульт привода ПП-4 (АБСУ); 11 – рукоятки управления кислородным редуктором; 12 – абонентский аппарат первого пилота; 13 – пульт управления («Лотос № 1»); 14 – пульт управления П-7Ж (Призма – П-20); 15 – электрощиток первого пилота; 16 – боковой щиток первого пилота; 17 – приборная доска первого пилота; 18 – пульт посадки ПП (ВНПК-Д); 19 – панель управления ПУ (РСБН-П-144); 20 – средняя приборная доска пилотов; 21 – УУТ-144; 22 – табло сигнализации; 23 – пульт-планшет общей ориентировки ПО (ПУНК); 24 – приборная доска второго пилота; 25 – боковой щиток второго пилота; 26 – электрощиток второго пилота; 27 – рукоятки управления кислородным редуктором; 28 – пульт управления АРК-10; 29 – пульт управления («Лотос № 2»); 30 – абонентский аппарат второго пилота; 31 – пульт подготовки оперативной ППО (ПУНК); 32 – пульт подготовки навигационного комплекса ППНК





Ту-144 с двигателями НК-144А — изделие «004»

Работы по развитию базовой конструкции самолета «044», изделию «004», шли в двух направлениях: значительное улучшение аэродинамики и конструкции Ту-144 с двигателями типа НК-144 и разработка Ту-144 с бесфорсажными ТРД РД-36-51. Результатом должно было стать выполнение требований по обеспечению требуемой дальности полета.

В 1969 году принимается решение по строительству Ту-144 с РД-36-51. Одновременно по предложению МАП и МГА принимается решение: до момента создания РД-36-51 и установки их на Ту-144 строить в серии шесть Ту-144 с НК-144А (двигатель с уменьшенными удельными расходами топлива и увеличенной тягой). Конструкцию Ту-144 с НК-144А предполагалось модернизировать — провести значительные изменения в аэродинамике самолета, получив на крейсерском сверхзвуковом режиме $K_{\text{макс}}$ более 8. Эта модернизация должна была обеспечить выполнение требований по дальности (4000–4500 км), а в дальнейшем предполагался переход в серии на РД-36-51, что должно было обеспечить дальность 6500 км.

В ходе модернизации, с целью улучшения аэродинамических характеристик самолета на крейсерском режиме $M=2,2$, изменили форму крыла в плане. Она стала ближе к «готической» (стреловидность наплывной части по передней кромке уменьшили до 76 градусов, а по базовой — увеличили до 57 градусов). По сравнению с «044» увеличилась площадь крыла, ввели более интенсивную коническую крутку концевых частей крыла. Однако самым важным нововведением по аэродинамике крыла стали изменения в форме его средней части, обеспечившие самобалансировку на крейсерском режиме с минимальными потерями качества и оптимизацией по полетным деформациям крыла на этом режиме. Была увеличена длина фюзеляжа с учетом возможности размещения до 150 пассажиров, улучшена форма носовой

части, что также положительно повлияло на аэродинамику самолета. В отличие от «044», каждую пару двигателей в парных мотогондолах с воздухозаборниками раздвинули, освободив от них нижнюю часть фюзеляжа, разгрузив его от повышенных температурных и вибрационных нагрузок. Основные стойки шасси разместили под мотогондолами с уборкой их внутрь, между воздушными каналами двигателей. Перешли в основных опорах шасси к четырехколесной тележке с восемью шинами. Изменилась также схема уборки передней опоры шасси.

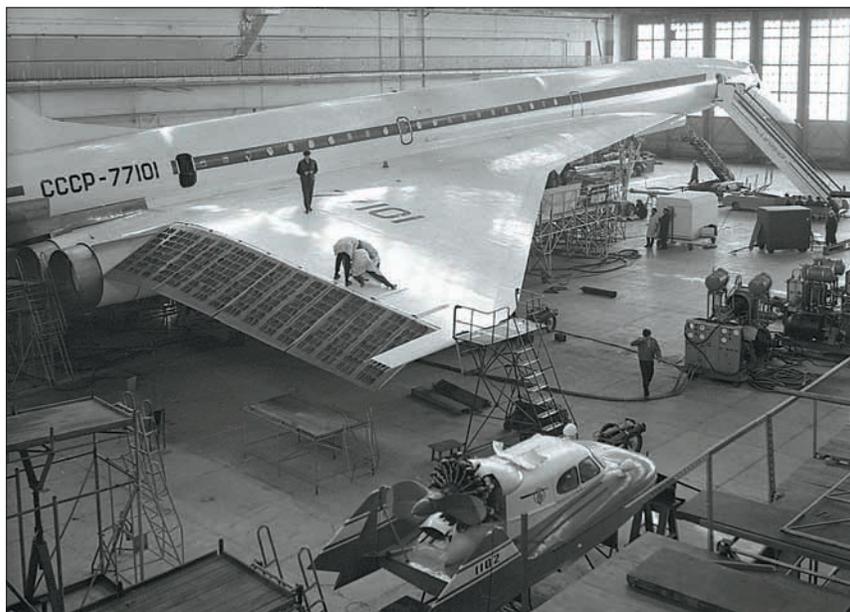
Важным отличием «004» от «044» стало внедрение в конструкцию переднего многосекционного, убирающегося в полете крыла, выдвигавшегося из фюзеляжа на взлетно-посадочных режимах и позволявшего обеспечивать требуемую балансировку самолета при отклоненных элевонах-закрылках.

►► *стр. 397–405*

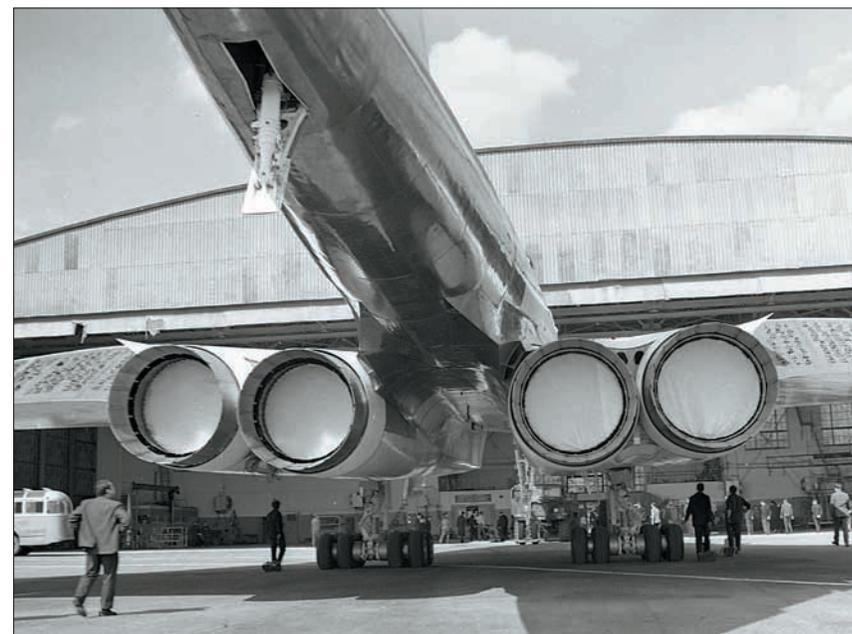
Доработки конструкции, увеличение коммерческой нагрузки и запаса топлива привели к возрастанию взлетной массы самолета, которая превысила 190 тонн (у «044» — 150 тонн).

Опытный «004» на ММЗ «Опыт», 27 декабря 1970 г.





ВЫКАТКА ОПЫТНОГО САМОЛЕТА 01-1 (б/н 77101), 25 мая 1971 г.







ВЫКАТКА ОПЫТНОГО САМОЛЕТА 01-1 (б/н 77101), 25 мая 1971 г.





Ту-144 (б/н 77101),
г. Жуковский, 1971 г.





ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ПОЛЕТ С ЖУРНАЛИСТАМИ НА БОРТУ. ШЕРЕМЕТЬЕВО, апрель 1973 г.

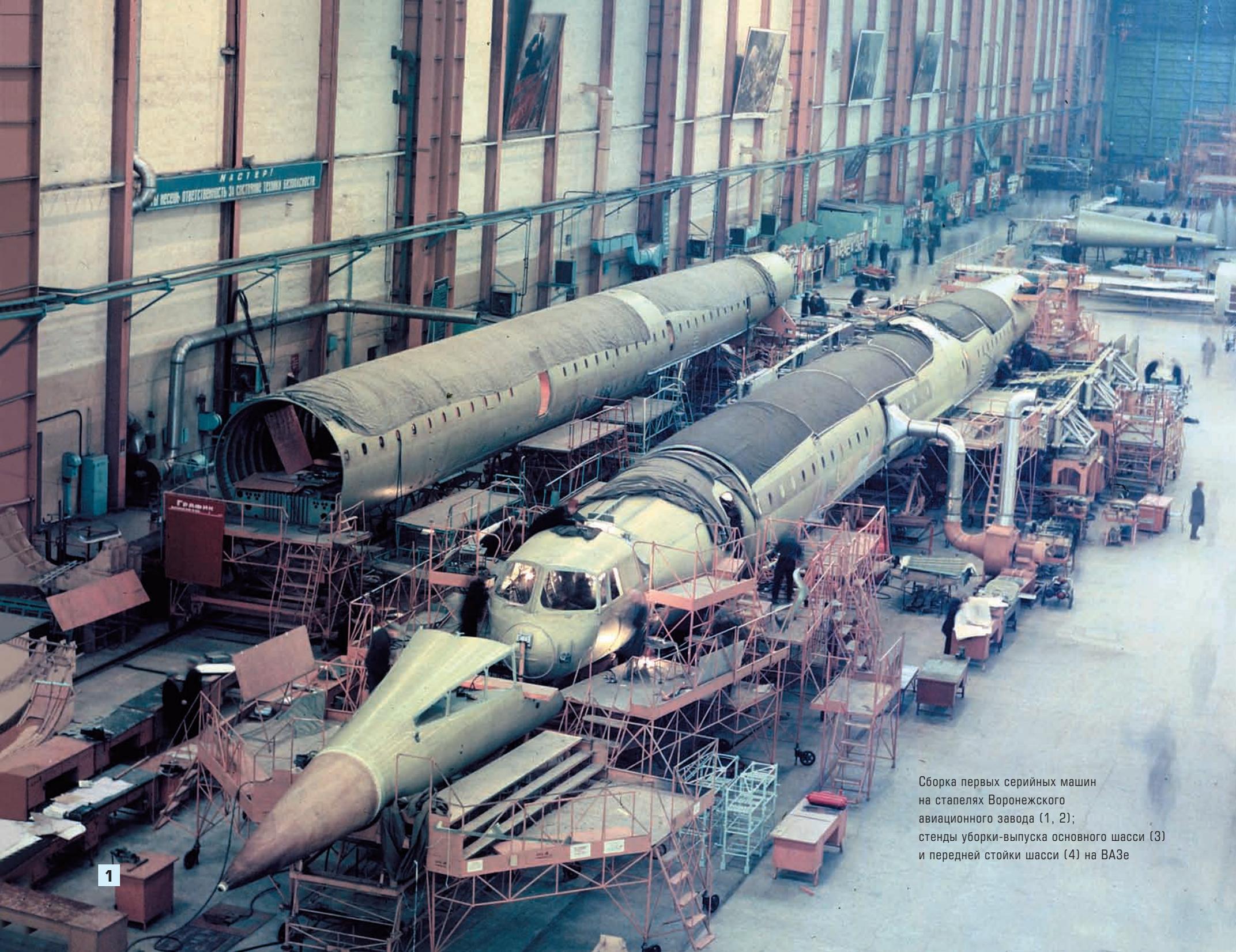




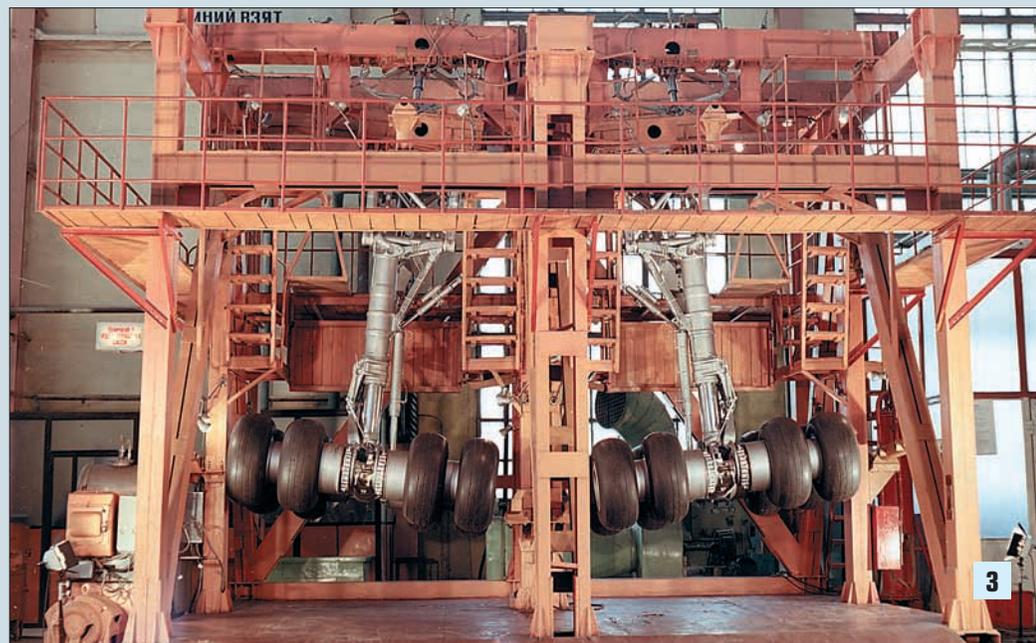
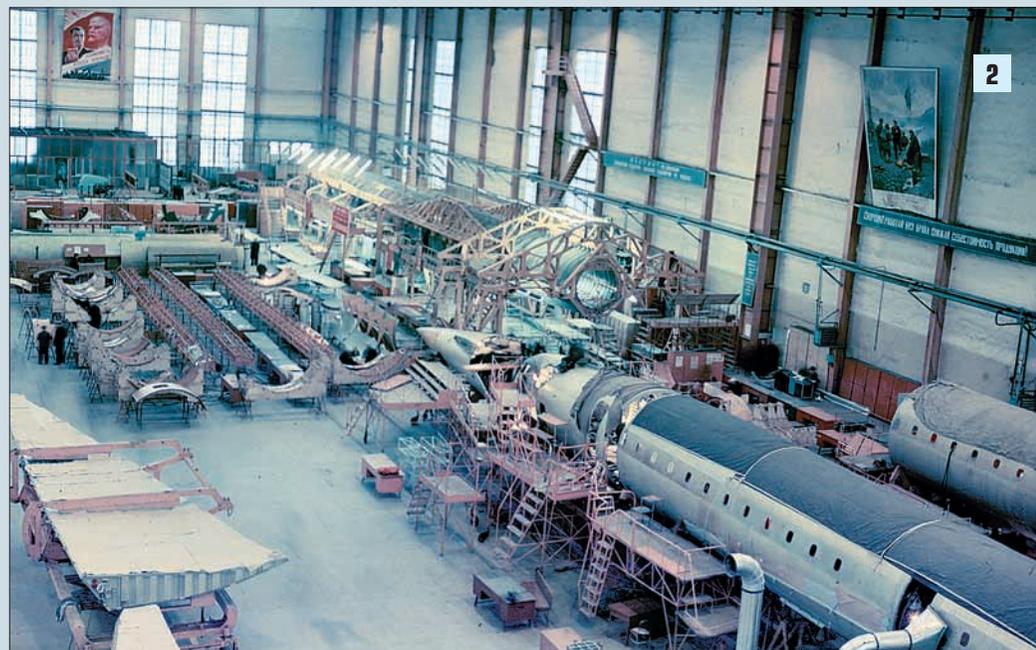
«...Мы летели на высоте восемнадцать тысяч метров. Внизу, под облаками, дремала земля. Густо-синее, как чернила для авторучек, небо колкими квадратиками заглядывало через тройные блистеры в салон, где было так тихо, что не гул моторов, а стрекот кинооператорских "Конвасов" мешал записывать на магнитную пленку рассказ Алексея Андреевича Туполева в нашем сверхзвуковом "Ту".

П. Барашев, «Правда»,
24.04.1973





Сборка первых серийных машин на стапелях Воронежского авиационного завода (1, 2); стенды уборки-выпуска основного шасси (3) и передней стойки шасси (4) на ВАЗе





Ту-144 (б/н 77102), АЭРОДРОМ ВОРОНЕЖСКОГО АВИАЦИОННОГО ЗАВОДА, 15 ноября 1971 г.









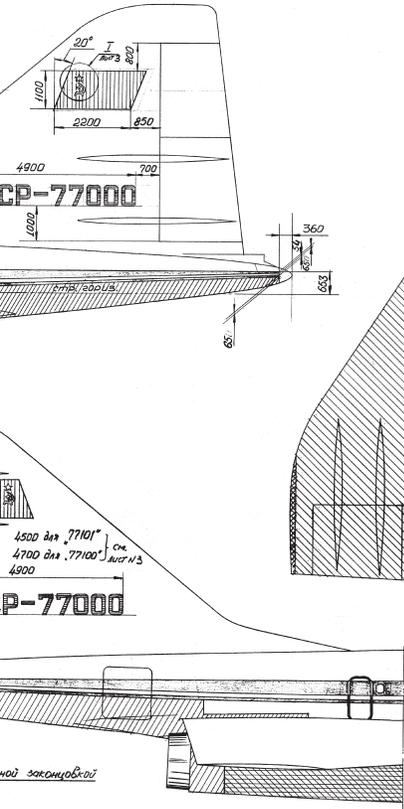
Ту-144 (б/н 77101), БОРИСПОЛЬ, апрель 1974 г.



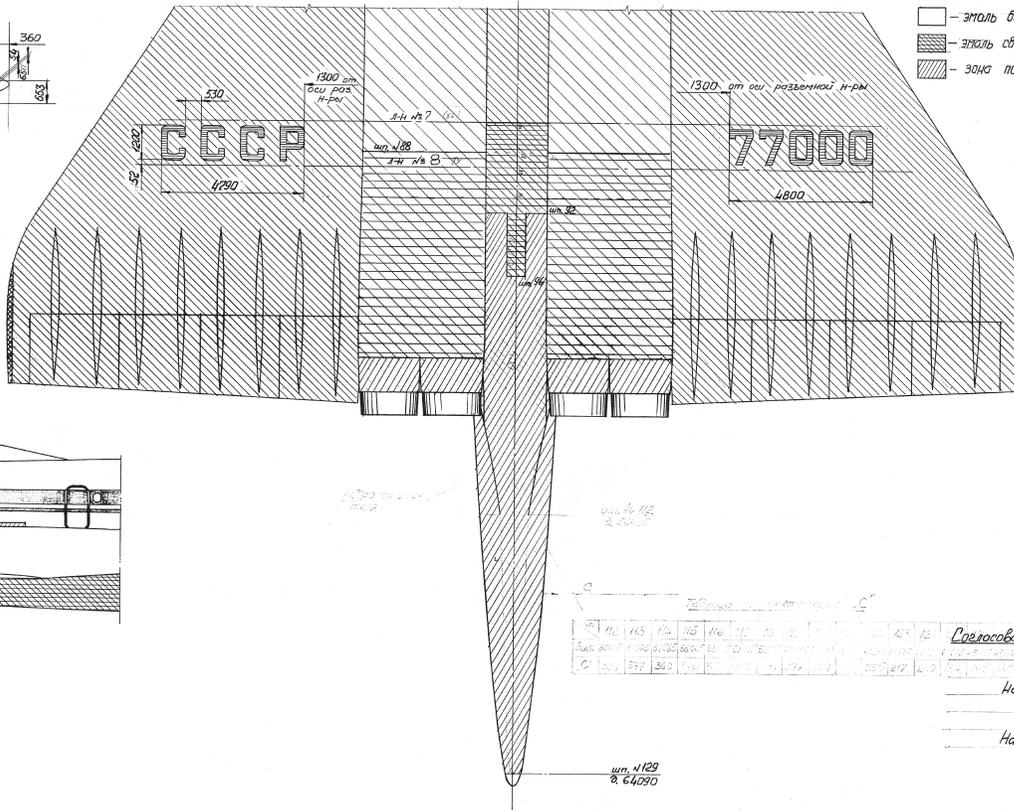




Ту-144 (6/н 77103), Баку, октябрь 1974 г.



Вид снизу



- эмаль светло-серая АС-1115 ТУ 6-10-1029-73
- эмаль светло-синяя С-38 ВТУ-01-283-67
- эмаль черная АС-131 ВТУ-01-210-65
- эмаль черная С-38 ВТУ-01-283-67
- эмаль красная С-38 ВТУ-01-283-67
- эмаль красно-оранжевая АС-554 мтчу 6-10-772-68
- эмаль белая АС-1115 ТУ 6-10-1029-73
- эмаль светло-серая ЭП-140 мртчу 6-10-599-74
- зона полировки (гитон)

Матовидный с ок. 5° полировать, начиная со шп. №1, верх — со шп. №6

1. Верх фюзеляжа, киль и верх крыла красить эмалью белого цвета АС-1115 ТУ 6-10-1029-73 кроме поверхностей из радиопрозрачного материала.
2. Поверхности из радиопрозрачного материала красить эмалью белого цвета АП-3105 ТУ 6-10-954-10 по ПИ-3687
3. Входные двери, все обшивочные и служебные лючки кроме грузовых люков и обшивочного люка экипажа обвести по контуру проема полосой светло-синего цвета шириной 30 мм; эмаль С-38 ВТУ-01-283-67. На синем фоне широкие бортовые полосы оставить по проему полосы белого цвета шириной 50 мм.
4. Места вырубки обшивки обозначить желтыми карандашом размером 90x90, ширина полосы — 30 мм, по черт. 44.01.7592.010.
5. Серп, малют и контур звезды наносить эмалью желтого цвета С-38 ВТУ-01-283-67. Желтые элементы не наносить поверх красочного проема.
7. Противопожарный экран полировать.
8. Бортовые полосы, надпись «аварийный», эмалю авиационную и «ТУ» красить эмалью С-38 ВТУ-01-283-67 светло-синего цвета.
9. До утверждения эталона светло-синего цвета эмаль С-38 ВТУ-01-283-67 применять эмаль синего цвета.
10. Ряды направления и верхнюю поверхность элевонів красить эмалью белого цвета КО-811.К' ТУ-НДП 339-69; низ элевонів покрывать эмалью ЭП-140 светло-серая мртчу 6-10-599-74

Согласовано:

Нач. ГУЗСАИТ МГА Вавутовский И.С.
 Нач. БРЧ МАП 1975 г. Х. Болбот А.В.
 Нач. ГОС НИИ ГА 12-11-74 Х. Сакач Р.В.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Согласовано: 15-11-75
 Нач. лаборатории Г. Металлы
 Нач. Технологического отдела
 Нач. Пешехонов В.А.
 Нач. Степанов Д.М.

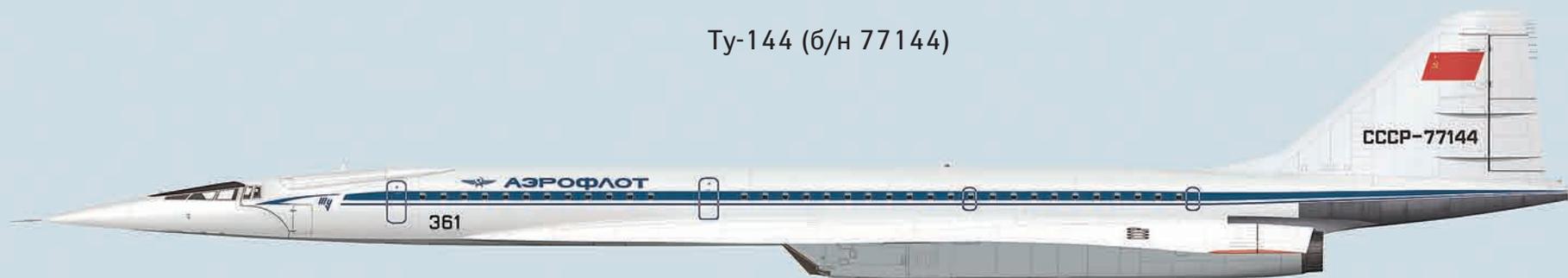
Генеральный конструктор 15-11-75
 И. Фулалев А.А.
 но 32 листок
 лист № 1

Ведущий по теме от ГОС НИИ ГА 2.07.74
 Вавутовский И.С.

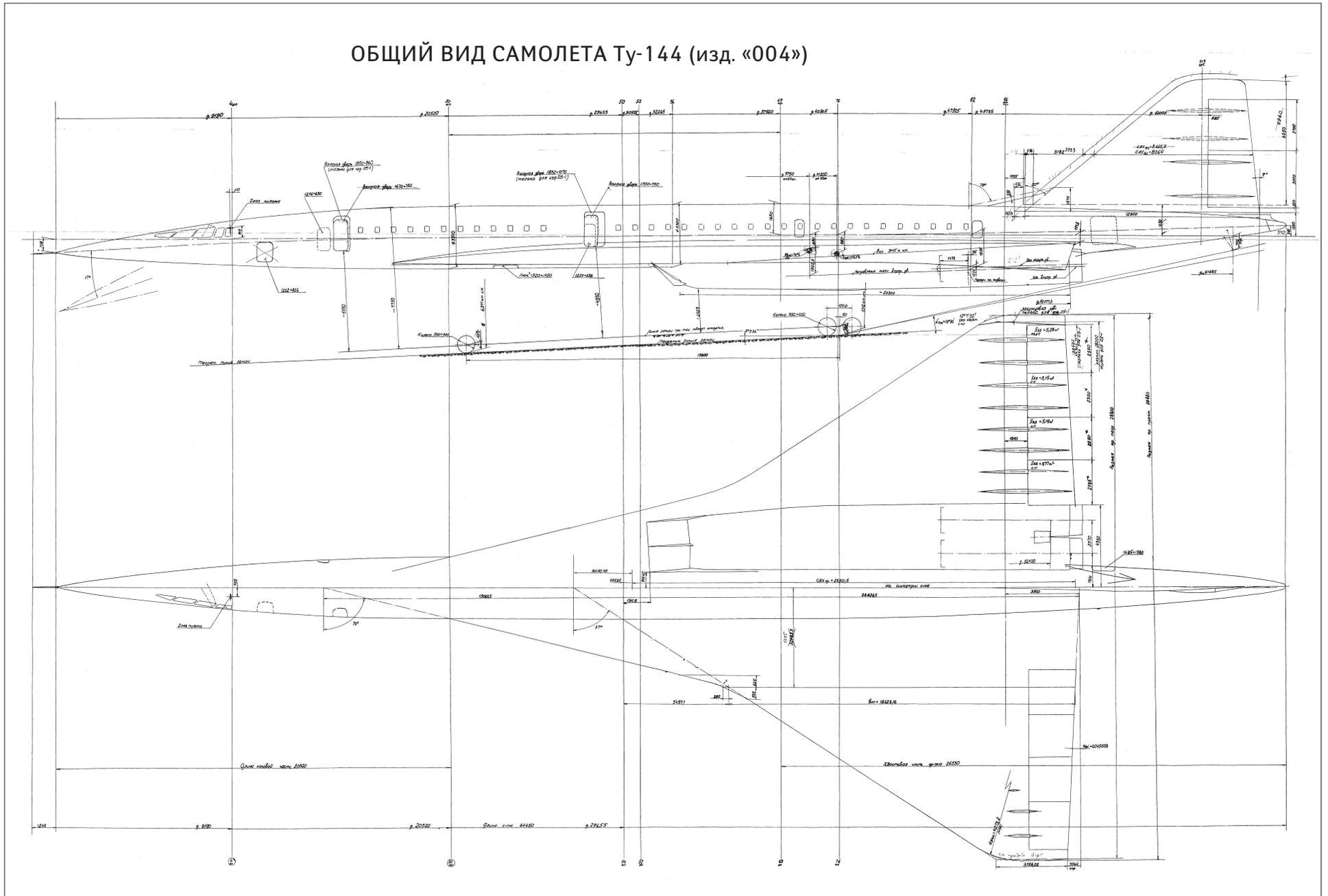
Ту-144 (б/н 77104)



Ту-144 (б/н 77144)



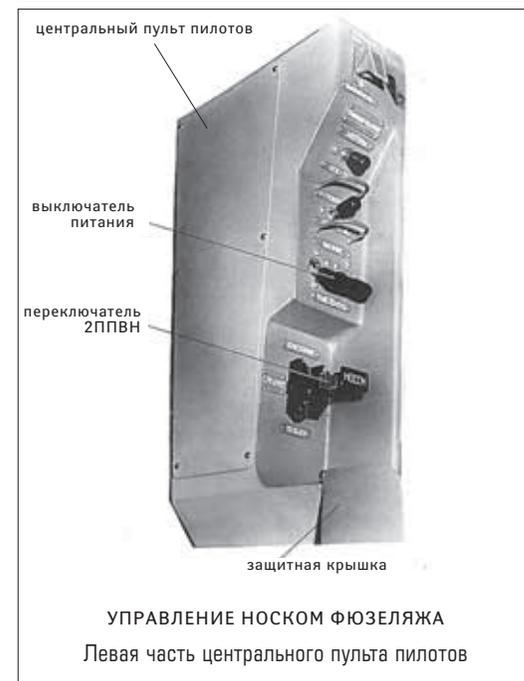
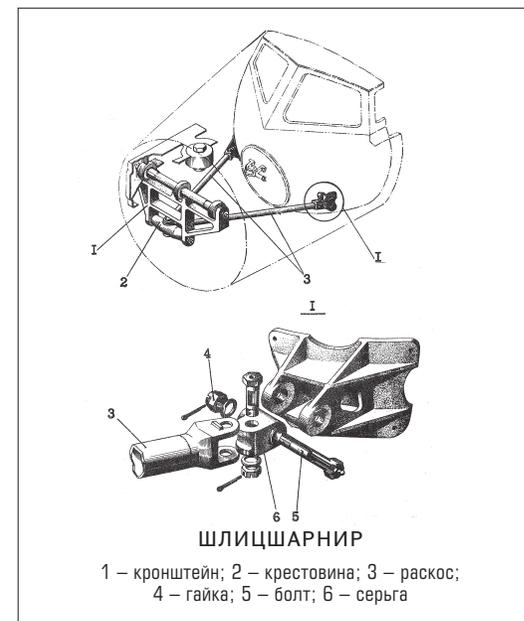
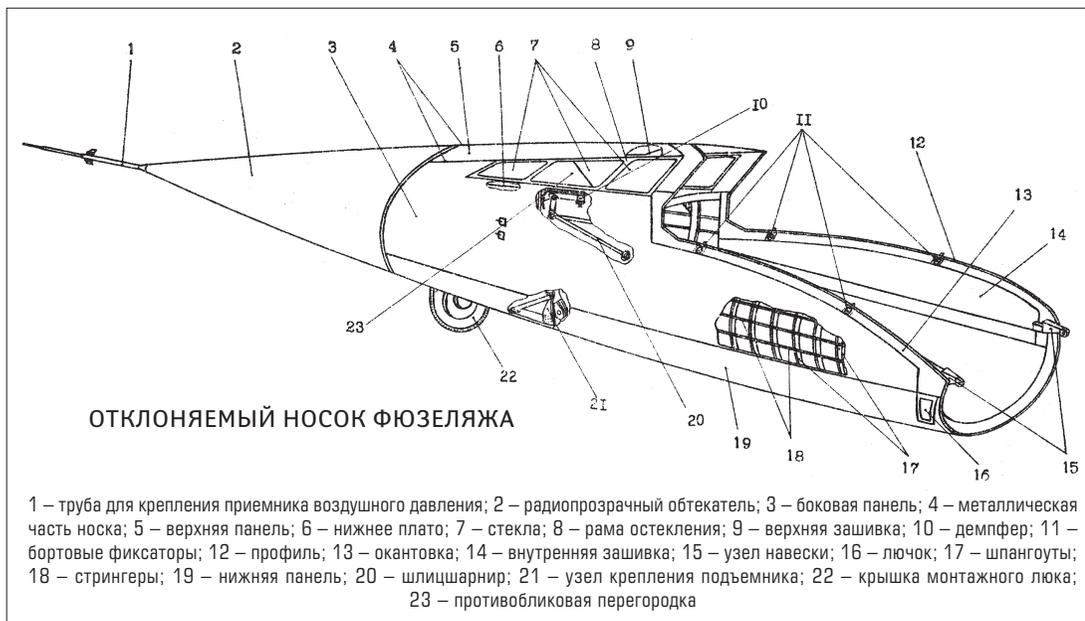
ОБЩИЙ ВИД САМОЛЕТА Ту-144 (изд. «004»)







Бортпроводницы Ирина Катцер,
Зоя Никифорова и Любовь Гусева
на трапе Ту-144 после завершения
первого регулярного пассажирского
рейса по трассе Москва – Алма-Ата –
Москва, 01.11.1977



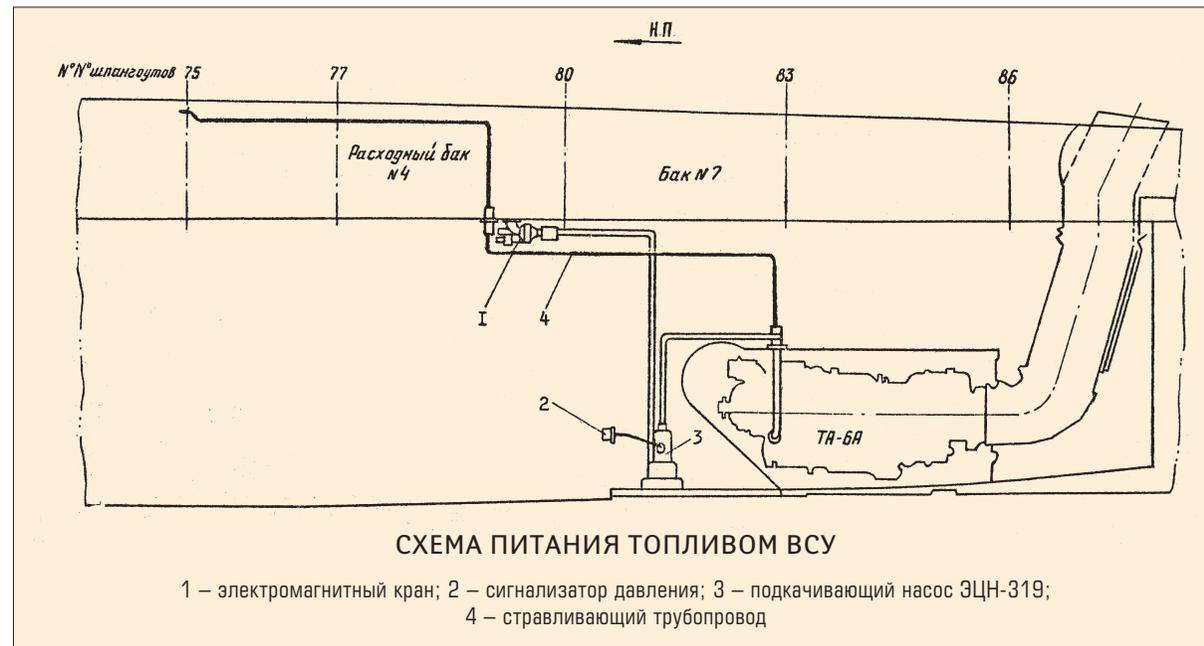
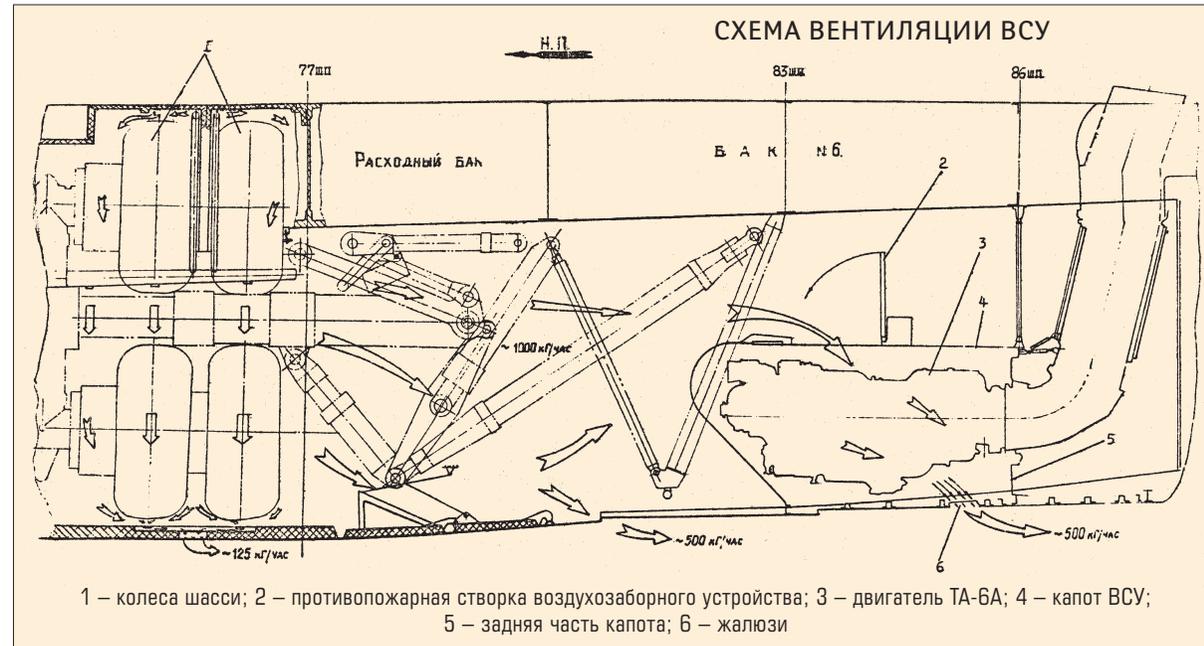
Вспомогательная силовая установка (ВСУ) самолета состоит из двигателя ТА-6А и его систем. ВСУ обеспечивает:

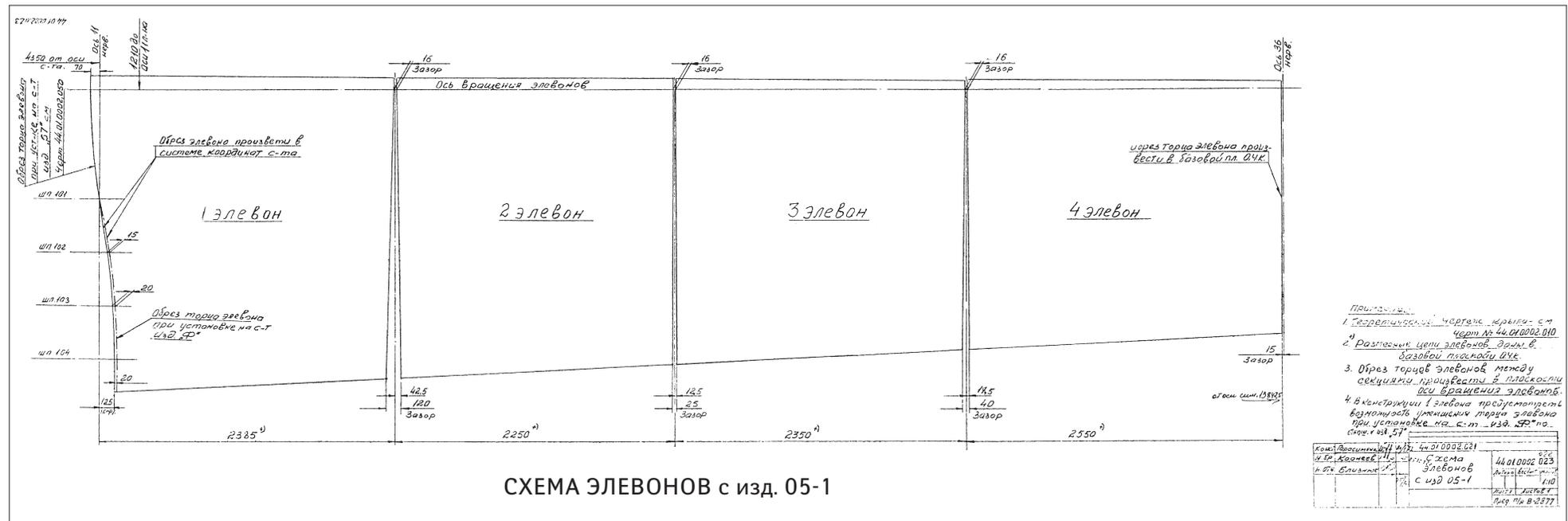
- поочередный запуск любого двигателя;
- работу системы кондиционирования на земле;
- питание потребителей электроэнергии постоянного и переменного тока суммарной мощностью 45 кВт на земле;
- питание потребителей электроэнергии постоянного и переменного тока в полете до $H=5000$ м;
- питание потребителей гидросистемы (на высотах ниже 3 км с помощью турбонасосных установок ТНУ).

ВСУ расположено в нише между каналами воздухозаборников правой спарки двигателей за нишей для уборки основного шасси.

Топливная система предназначена для подачи топлива к двигателям на всех режимах их работы во всем диапазоне скоростей и высот полета, а также для балансировочной перекачки топлива и для питания ВСУ. Основным топливом, применяемым на самолете, является топливо Т-8 с азотированием.

Заправляемое в баки топливо обрабатывается в специальных массообъемных устройствах, в которых происходит замещение растворенного в топливе кислорода азотом, при этом концентрация кислорода в топливе уменьшается с 4–4,5% до 0,6–1%, а концентрация азота увеличивается до 10–12%. Азотирование производится в два этапа. На первом этапе обработка ведется в насадочной или трубной колонне, а на втором в трубной колонне с непосредственной подачей азота в поток заправляемого топлива,





осуществляется от двух восьмилитровых баллонов с давлением 150 кг/см², расположенных под полом пассажирской кабины в районе 18-19 шпангоутов. При необходимости в полете запас кислорода в переносных контейнерах может быть восстановлен от бортовой системы.

Кислородная система для пассажиров «Эрос» установлена на самолете 05-2.

Противообледенительная система самолета состоит из электрической системы обогрева передних кромок, системы защиты передних кромок воздухозаборников с помощью электронагревательных элементов, которые подключаются к электросети циклически, электрообогреваемых лобовых стекол кабины экипажа и системы теплового

противообледенения входных направляющих аппаратов двигателей.

Самолет оборудован парашютно-тормозной системой ПТ-13813-74, установленной в хвостовой части фюзеляжа и предназначенной для сокращения длины пробега при посадке и прерванном взлете.

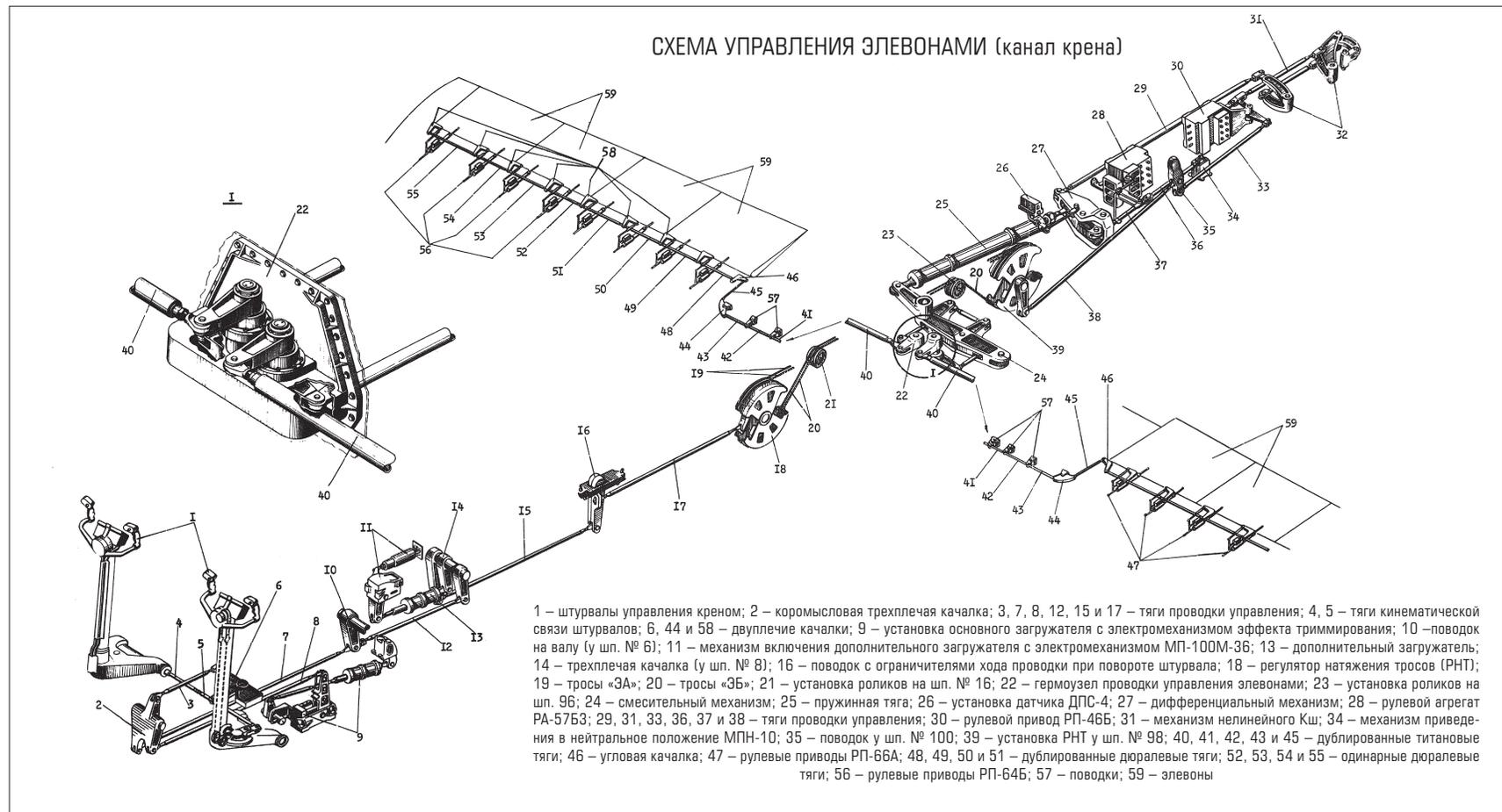
Система управления самолетом состоит из электро-гидромеханической системы штурвального управления и автоматической бортовой системы управления (АБСУ), которые обеспечивают управление самолетом во всем диапазоне эксплуатационных центровок, высот и скоростей. Управление осуществляется по тангажу и крену — элевонами, по курсу — рулем направления.

Проводка систем управления элевонами и рулем направления — смешанная

(тросовая и жесткая). Элевон на каждом полукрыле разделен на 4 секции. Каждая секция отклоняется двумя двухканальными необратимыми рулевыми приводами РП-64Б на III и IV секциях и РП-66А на I и II секциях. Золотниками РП-64Б и РП-66А управляют два вспомогательных рулевых привода РП-46Б (в каналах тангажа и крена).

Руль направления состоит из двух секций. Каждая секция отклоняется двумя рулевыми приводами РП-64Б. Управление приводами РП-64Б осуществляется непосредственно от педалей пилотов.

Имитация усилий на рычагах управления обеспечивается пружинными загрузителями во всех трех каналах управления, которые имеют механизмы триммерного эффекта.



Система управления самолетом обеспечивает возможность его автоматической балансировки при выпуске уборке переднего крыла с помощью системы автоматической балансировки (САБ-4).

Автоматическая бортовая система управления АБСУ-144 предназначена для обеспечения:

- требуемых характеристик устойчивости и управляемости на всех режимах

полета совместно с системой управления самолетом;

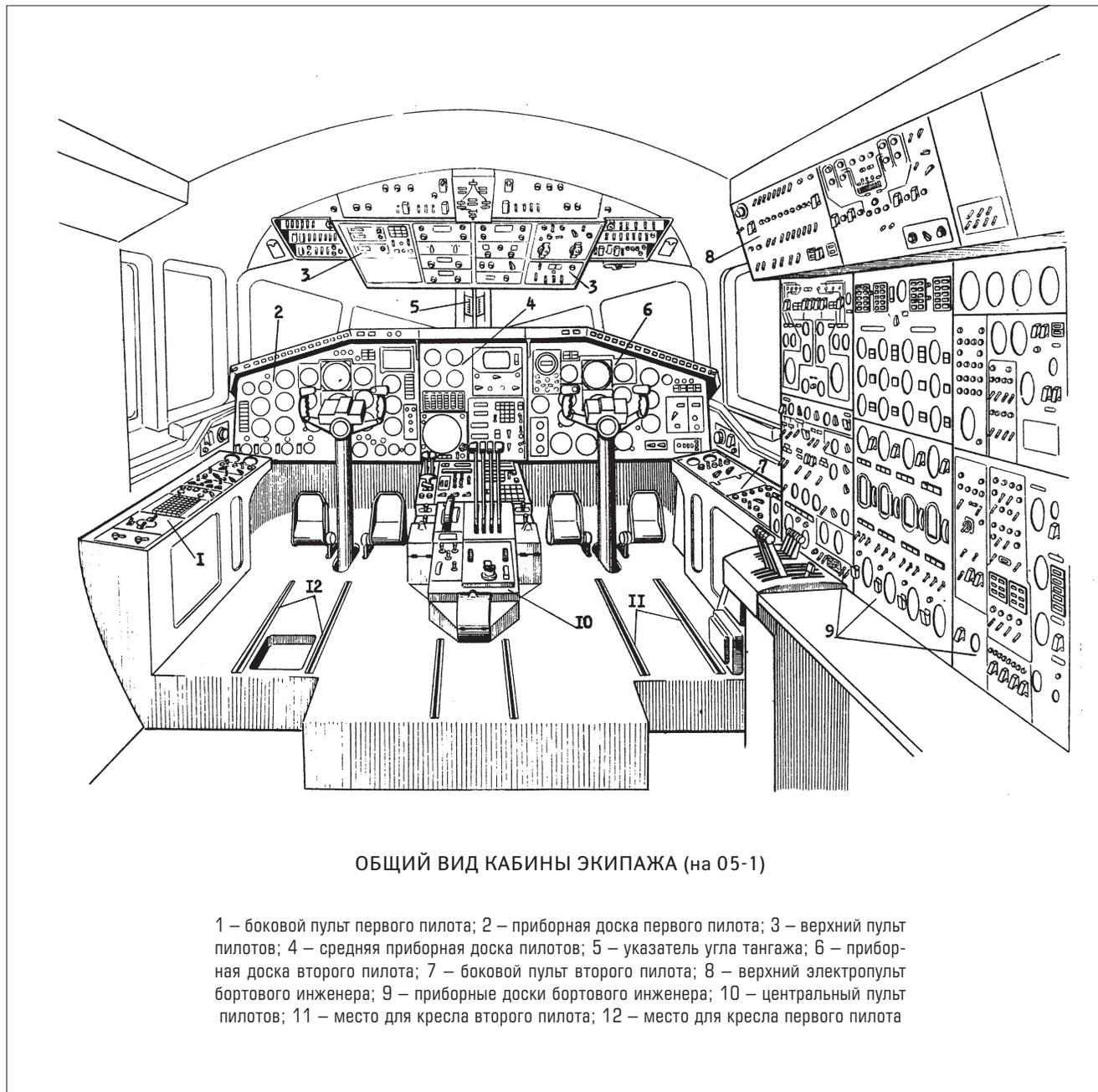
- автоматического управления самолетом на режимах набора высоты, маршрутного полета, снижения и полета на кругу путем отработки заданных значений углов тангажа, крена и положения сектора газа, формируемых навигационно-пилотажным комплексом;

- автоматической стабилизации барометрической высоты, углов тангажа, курса,

а также приборной скорости, числа М и температуры торможения;

- управления тангажом, курсом и приборной скоростью через рукоятки на пультах управления АБСУ-144;
- автоматического и директорного захода на посадку по категории I и II;
- автоматического и директорного управления при уходе на второй круг.

В АБСУ входят: система устойчивости и управляемости; система автоматического



Кабина экипажа самолетов первых серий



Вид на приборные доски и верхний электропульт бортинженера



Салон первого класса, левый борт



CCCP-77112

Аэрофлот

Ту-144 с двигателями РД-36-51А — изделие «004Д» (Ту-144Д)

В 1964 году, когда полным ходом шло проектирование Ту-144 с НК-144, решено было начать проработку варианта Ту-144 с бесфорсажным ТРД большой тяги. Такой двигатель проектировало РКБМ (Рыбинское конструкторское бюро моторостроения) под руководством П.А. Колесова.

Проект одноконтурного ТРД РД-36-51 этого КБ для Ту-144 с максимальной взлетной тягой 20 000 кгс и ожидаемым удельным расходом топлива на крейсерском сверхзвуковом режиме 1,23 кг/кгс·ч готовился практически одновременно с двигателем РД-36-41 для дальнего сверхзвукового ударного самолета Т-4 ОКБ П.О. Сухого и имел с ним много общих технических решений и агрегатов.

Решением ВПК № 362 от 22 октября 1967 года «О создании для самолета Ту-144 турбореактивного двигателя РД 36-51А» (в дальнейшем именуемого «РД» или изделие «57») были заданы основные характеристики двигателя. Это решение явилось отправной точкой для создания улучшенного варианта самолета Ту-144 с двигателями «РД» — Ту-144Д.

18.12.1968 вышло Решение Комиссии Совета Министров СССР о разработке улучшенного варианта самолета с изделиями «57», 25.06.1969 произошло утверждение дополнительных ТТТ МГА к самолету Ту-144. Вариант Ту-144 с новыми двигателями получил обозначение Ту-144Д (изделие «004Д»).

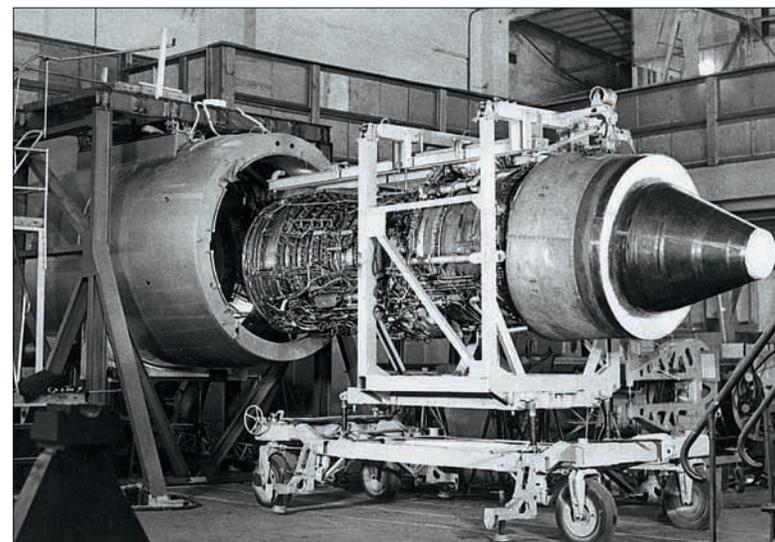
Стендовые испытания двигателя РД-36-51А, 1972 г.

Двигатель РД-36-51А должен был обеспечивать минимально возможные удельные расходы топлива на режиме сверхзвукового крейсерского полета с потребной тягой и приемлемую экономичность на дозвуковых режимах. Компрессор двигателя имел 14 ступеней, турбина — 3 ступени. На двигателе применили всережимное сверхзвуковое сопло с центральным телом, перемещением которого осуществлялось регулирование площади критического и выходного сечений сопла. Привод самолетных агрегатов был выполнен отдельно и размещен в отсеке крыла. Этим достигалось уменьшение габаритов силовой

установки и выполнение ряда эксплуатационных требований.

В коллективе, возглавляемом П.А. Колесовым, большой вклад в создание двигателя внесли следующие специалисты: Е.М. Бермант, А.Л. Дынкин, Ф.Я. Шебакопольский, Г.А. Жданов, В.С. Балашов, В.И. Галигузов, В.И. Серков, Е.Ф. Метлин, А.С. Новиков, М.И. Нощенко, В.Е. Ивкин. Серийное производство возглавил директор Рыбинского моторостроительного завода П.Ф. Дерунов.

Первый двигатель «57» (главный конструктор — П.А. Колесов) был поставлен для испытаний на стенде в 1969 году. В ЛИИ для испытаний и доводки РД-36-51А, была модернизирована летающая лаборатория на базе самолета Ту-142. В 1973 году были





П. А. Колесов

поставлены двигатели для установки на самолете Ту-144.

26.06.1974 вышло Постановление ЦК КПСС и СМ СССР о постройке улучшенного варианта самолета. Для ускорения внедрения нового типа двигателя один из строящихся на ВАЗе самолетов (03-1) был переоборудован под двигатели «57». Были изготовлены и установлены новые воздухозаборники, мотогондолы и противопожарная система, в районе двигателей по-новому были смонтированы системы: топливная, гидравлическая и кондиционирования воздуха. Самолет Ту-144 с двигателями РД-36-51А (бортовой номер 77105, серийный номер 03-1) совершил первый полет 30 ноября 1974 года (КВС — А. И. Вобликов). Этим была начата

программа заводских испытаний самолетов Ту-144Д.

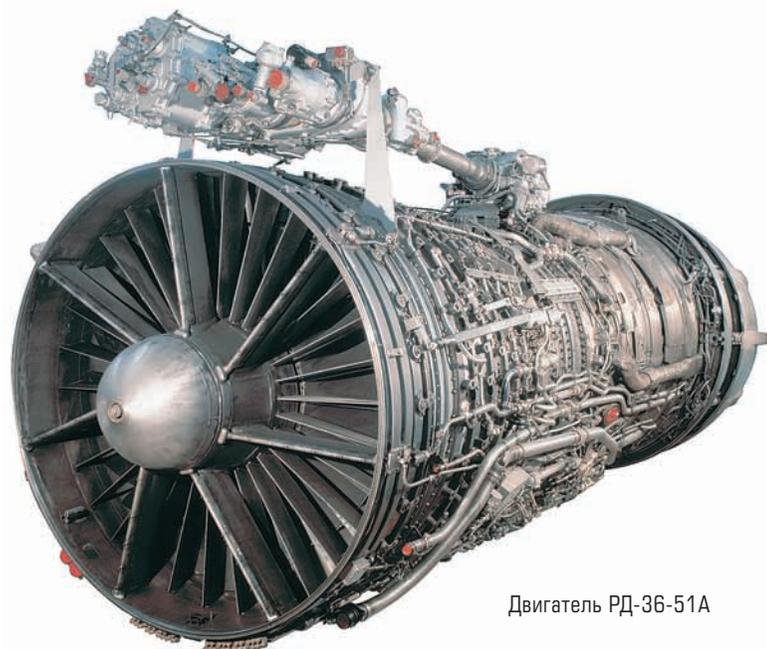
До середины 1976 года на первом Ту-144Д (б/н 77105) шли отработки и доводки новой силовой установки. Позже этот самолет совершил несколько полетов на максимальную дальность. 5 июня 1976 года был выполнен полет с нагрузкой 5 т по кольцевому маршруту протяженностью 6270 км, а 17 августа 1976 года — с нагрузкой 5 т по кольцевому маршруту протяженностью 6330 км.

Эти полеты подтвердили перспективность работ по Ту-144 с двигателями РД-36-51А.

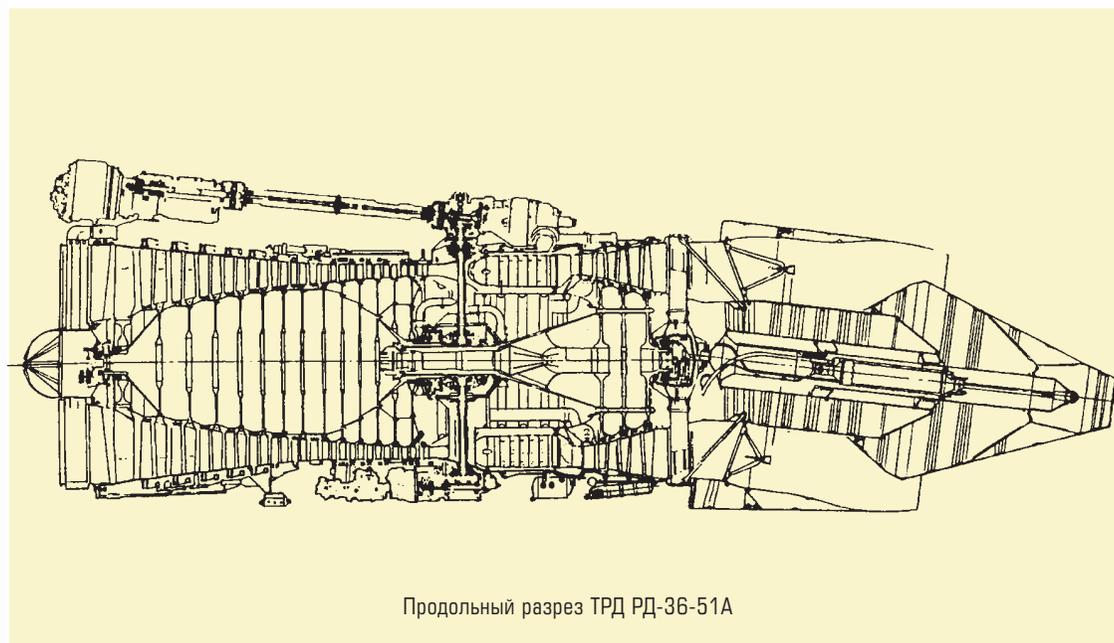
22-23 февраля 1977 года Ту-144Д (б/н 77105) (КВС — В. П. Борисов) впервые совершил полет по трассе Москва — Хабаровск — Москва с нагрузкой 4 тонны.

25.11.1976 вышло решение Комиссии СМ СССР, во исполнение которого ВАЗ переходил к серийному выпуску Ту-144Д.

Была заложена партия из шести самолетов. В марте 1977 года МАП и МГА утвердили «План-график испытаний самолетов с двигателями РД-36-51А». На самолетах в соответствии с план-графиком и технической характеристикой двигателей «57», утвержденной МАП и МГА в апреле 1977 года, устанавливались двигатели с удельным расходом $C_R = 1,27$. Получение окончательных летно-технических характеристик, удовлетворяющих требованиям Постановления ЦК КПСС и СМ СССР, предусматривалось на самолетах с двигателями «57» с удельным расходом $C_R = 1,23$.



Двигатель РД-36-51А



Продольный разрез ТРД РД-36-51А



Ту-144Д (б/н 77105). ЖЛИ И ДБ, июль 1975 г.



и полного прекращения эксплуатации Ту-144 с пассажирами.

▶ стр. 428–429

Очередной серийный самолет 07-1 был выпущен со значительным опозданием от заданных сроков. В конце 1978 года был разработан новый график испытаний, согласно которому пассажирские перевозки планировалось начать в октябре 1980 года.

В 1978–1979 годах были проведены заводские и совместные летные, стендовые и наземные испытания для оценки

соответствия требованиям ВНЛГСС самолета Ту-144Д, двигателей «57» и оборудования, установленного на самолете по характеристикам, имеющим принципиальные изменения по сравнению с самолетом Ту-144 с двигателем НК-144А.

В процессе Государственных испытаний генеральному конструктору систематически предъявлялись перечни выявленных недостатков и замечаний по самолету, двигателям, оборудованию и эксплуатационно-технической документации. ОКБ по этим перечням составляло

и согласовывало с ГосНИИ ГА и ГосНИИ ЭРАТ мероприятия по их устранению.

В 1979 году А. А. Туполев принимает решение о проведении заводского этапа эксплуатационных испытаний. Целью этих испытаний было накопление статистических данных по основным летно-техническим характеристикам самолета при полетах по типовому профилю, оценка звукового удара и условий эксплуатации. Полеты выполнялись по замкнутым кольцевым маршрутам, главным образом по трассе Москва — Ашхабад — Фрунзе — Москва



и по стандартному маршруту Москва – Хабаровск – Москва.

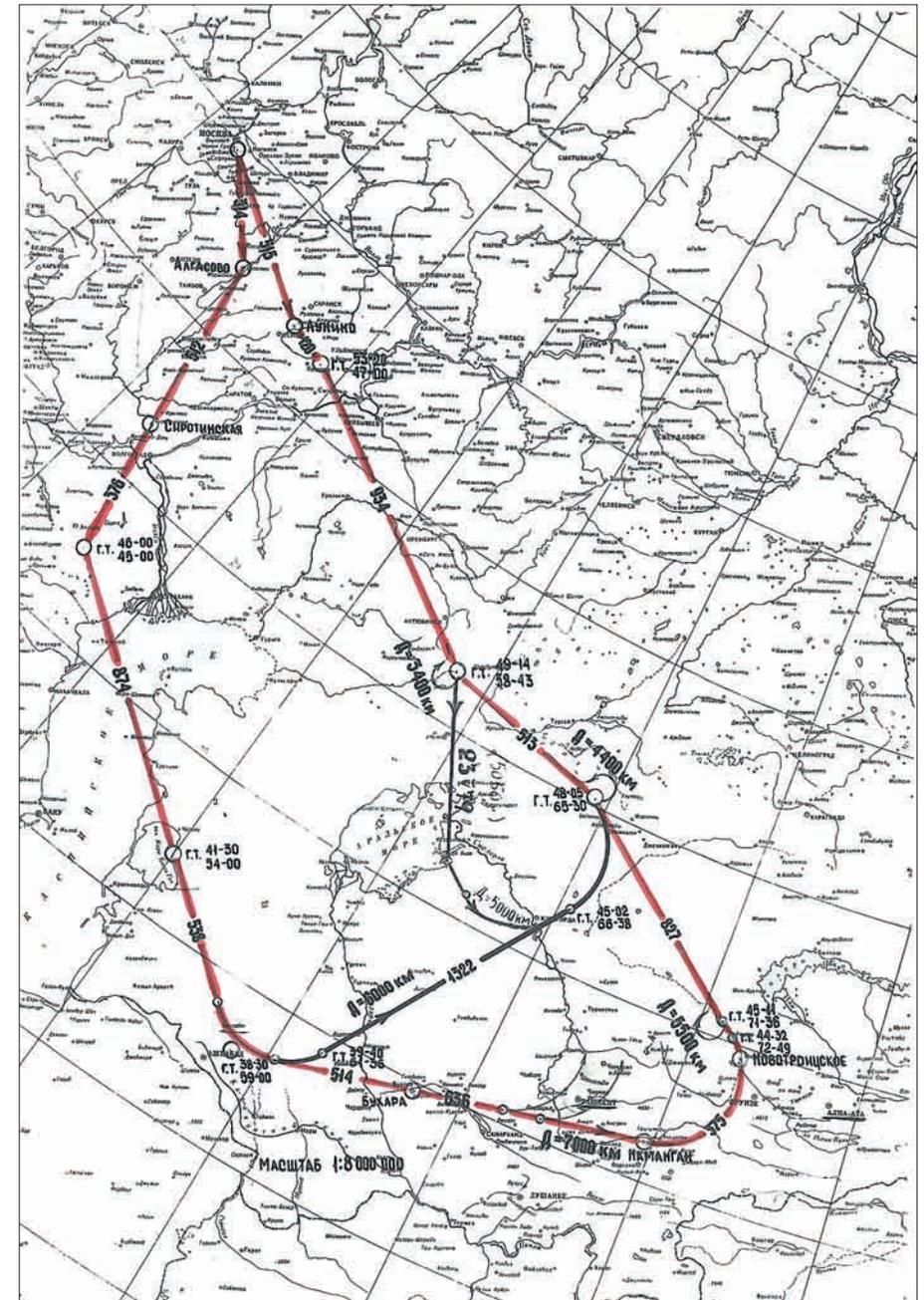
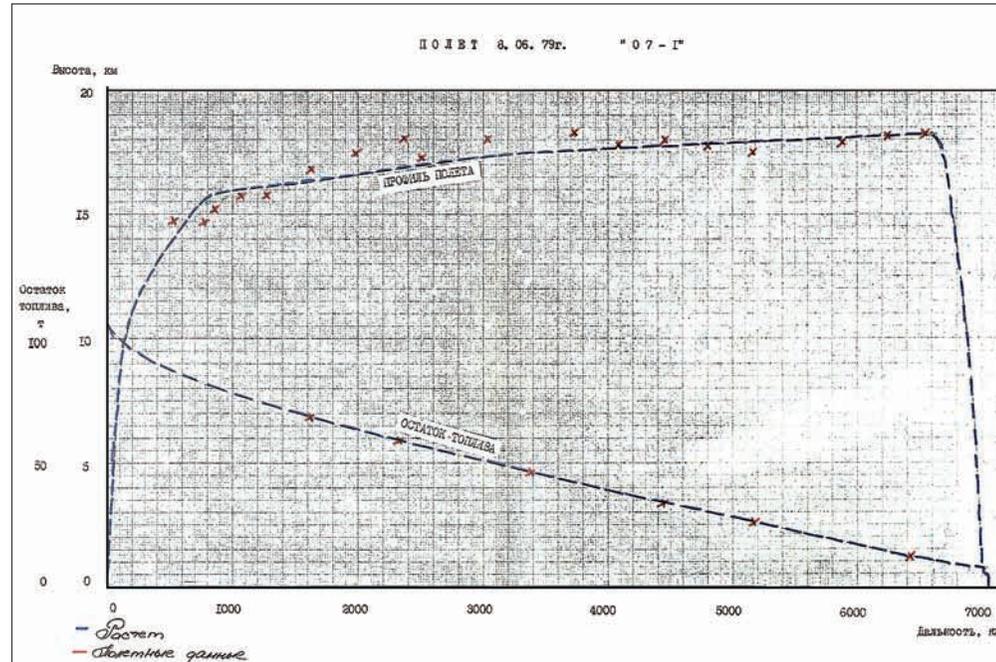
С 21 мая по 26 декабря 1979 года был выполнен 51 полет с общим налетом в 127 часов, из них более 90 часов – на сверхзвуковых режимах.

8 июня 1979 года на самолете Ту-144Д (б/н 77112) была достигнута дальность 7050 км при полете по замкнутому маршруту за 3 часа 45 минут полета.

23 июня 1979 года на этом же самолете (КВС – С.Т.Агапов) был совершен показательный рейс с руководством МАП и МГА из Москвы в Хабаровск.

Материалы, полученные в процессе этих испытаний, дополнили основной пакет доказательной документации и позволили в итоге получить временный сертификат летной годности.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ	
МАРШРУТ	Москва – Ашхабад – Ташкент – Москва
ДАЛЬНОСТЬ	7050 км
ВРЕМЯ ПОЛЕТА	3 часа 43 минуты
ВРЕМЯ ПОЛЕТА на сверхзвуковом режиме	3 часа 13 минут
ЧИСЛО М крейсерское	2,0
СКОРОСТЬ КРЕЙСЕРСКОГО ПОЛЕТА	2125 км/час
ВЫСОТА КРЕЙСЕРСКОГО ПОЛЕТА	15,8 – 18,2 км
МЕТЕОУСЛОВИЯ:	
ТЕМПЕРАТУРА	± 5
СКОРОСТЬ ВЕТРА	± 30 км/час
ВЗЛЕТНЫЙ ВЕС	205 т
НАГРУЗКА	нет
РАСХОД ТОПЛИВА	99 т
ОСТАТОК ТОПЛИВА	7 т
ВОЗМОЖНАЯ НАГРУЗКА ПРИ ВЗЛЕТНОМ ВЕСЕ	207 т

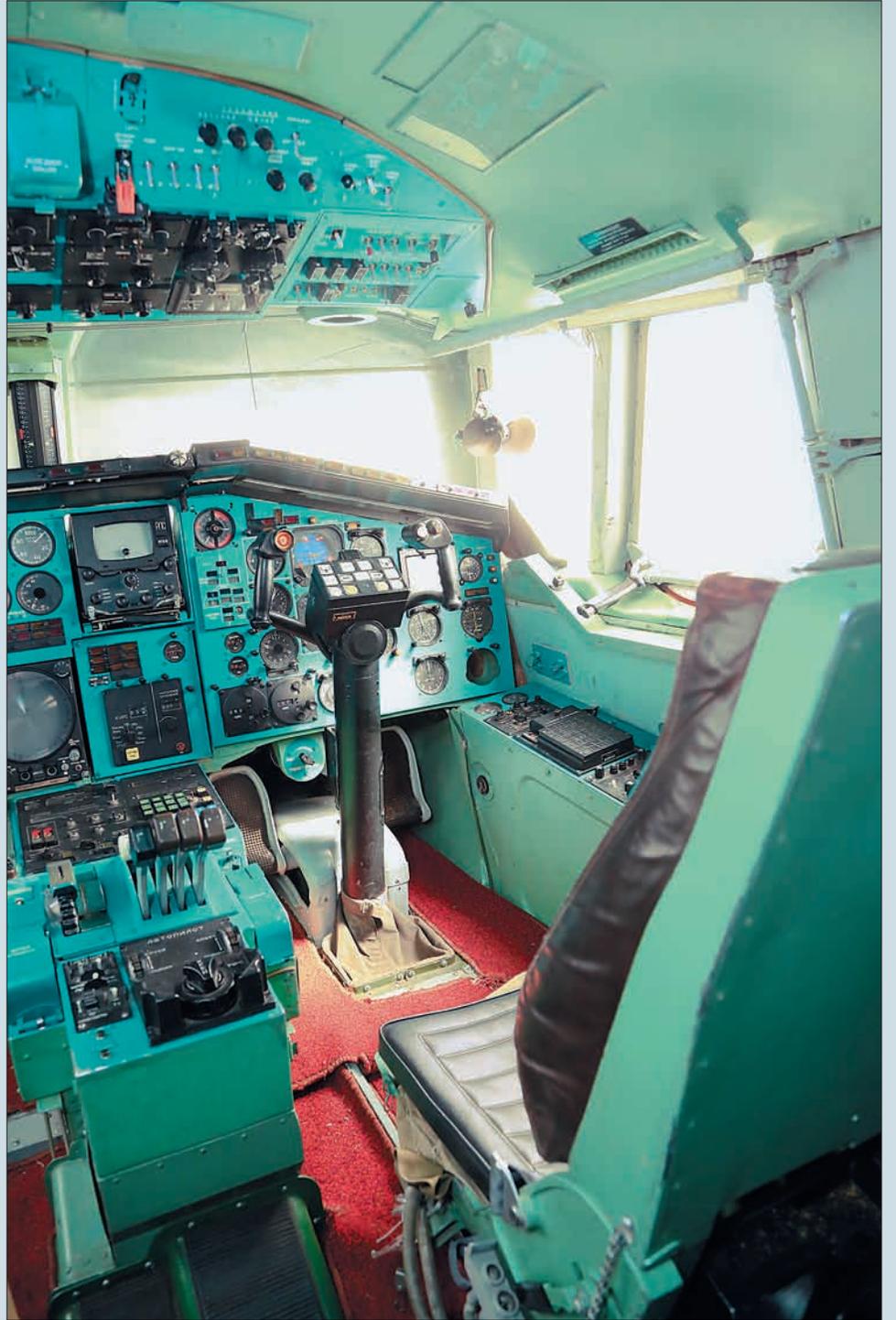








Tu-144Д (б/н 77115). Рабочие места командира
воздушного судна и второго летчика





Летающая лаборатория Ту-144ЛЛ

В 1980-е годы несколько самолетов Ту-144 с двигателями НК-144А (б/н 77106, 77107, 77108, 77110) по решению руководства МАП были переданы в учебные заведения и музеи. К концу 1980-х годов машин, которые еще могли летать, осталось только три: Ту-144Д с бортовыми номерами 77112, 77114 и 77115. Они были подготовлены для длительного хранения и находились на летном поле ЖЛИ и ДБ. На них проводились необходимые профилактические и регламентные работы. Именно эти самолеты стали базой для создания летающей лаборатории Ту-144ЛЛ. Еще один Ту-144Д 77113 (с/н 08-1) был разобран на запчасти.

Несмотря на формальное закрытие темы, работы в ОКБ А.Н.Туполева по развитию идей, заложенных в проекте самолета Ту-144, были продолжены. Главная цель проводимых работ – критическое осмысление полученного опыта и поиск новых решений, существенно повышающих экономическую привлекательность самолетов данного типа. Полетные эксперименты на специально оборудованной сверхзвуковой лаборатории могли бы дать возможность оценить правильность теоретических выводов.

В начале 1990-х годов NASA (США) запустило две программы высокоскоростных исследований, что подогрело интерес к созданию сверхзвуковых пассажирских самолетов второго поколения (СПС-2). В это время для участия в выработке норм к СПС-2 АНТК им. А.Н.Туполева вошло в международную Группу восьми, названную так по числу входящих в группу ведущих авиационных фирм из США, Франции, Великобритании, Германии, Италии, Японии и России. Разработанная в АНТК им. А.Н.Туполева программа полетов на летающей лаборатории Ту-144ЛЛ, была изложена на заседании Группы восьми и вызвала огромный интерес. Все понимали, что разработка СПС-2 – крайне дорогая программа, требующая привлечения огромных средств, поэтому применяемые в проектировании расчетные методики, конструктивно-технологические решения,

принципы и подходы по созданию конструкции необходимо проверить на летающей лаборатории – для уменьшения технического риска.

По мере возрастания в США интереса к СПС-2 усилились контакты российской стороны с NASA и авиапромышленностью США, которые закончились подписанием контракта о совместном использовании Ту-144ЛЛ, несмотря на то, что большую конкуренцию Ту-144ЛЛ составлял проект летающей лаборатории на базе самолета «Конкорд».

К концу 1993 года облик и основные характеристики Ту-144ЛЛ были определены. Конструкторские отделы приступили к выпуску технической документации. Главным конструктором Ту-144ЛЛ был назначен А.Л.Пухов.

При оценке состояния самолетов летными были признаны самолеты 08-2 и 09-1, а 07-1 – нелетным экземпляром.

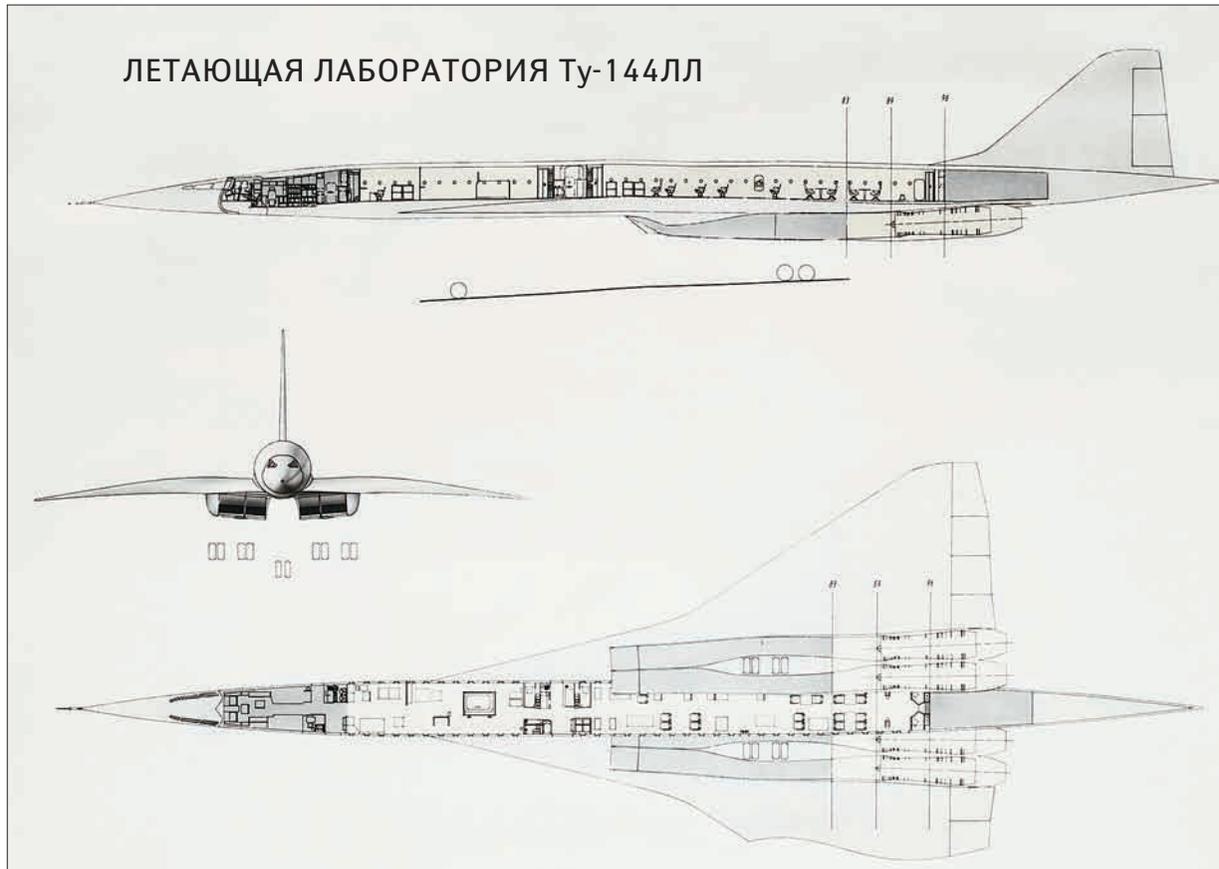


Презентация летающей лаборатории Ту-144ЛЛ, 17 марта 1996 г.

ЛЕТАЮЩАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ТУ-144ЛЛ



ЛЕТАЮЩАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ТУ-144ЛЛ

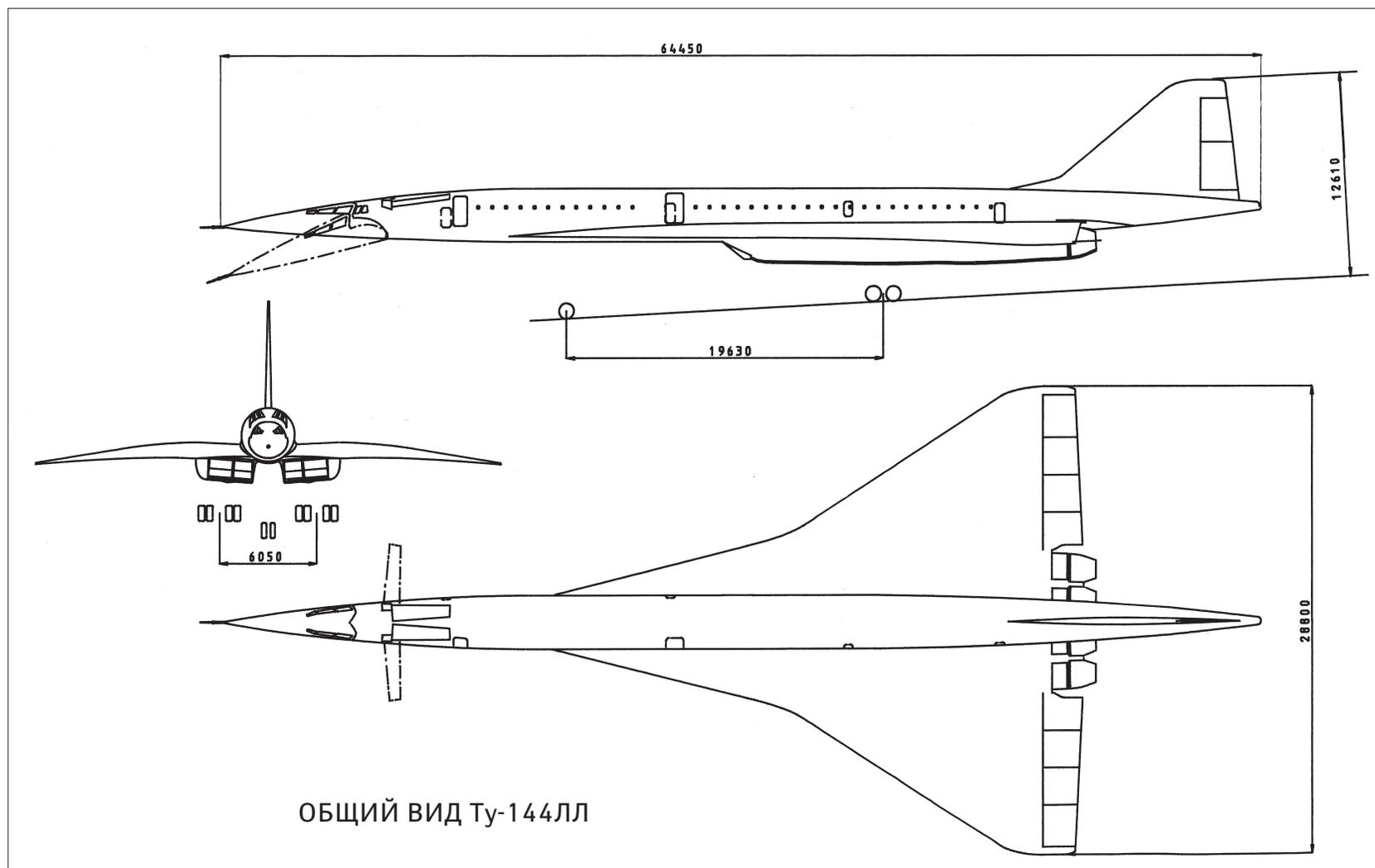


Из-за ограничений по ресурсу двигателей летный экземпляр 09-1 мог совершить только 1–2 полета, а возможности 08-2 были оптимистично оценены на «несколько сотен полетов в аэропорту базирования».

В результате для переделки в летающую лабораторию был выбран Ту-144Д с серийным номером 08-2 (б/н 77114). Для отработки готовых изделий в качестве наземного стенда решили использовать Ту-144Д с серийным номером 07-1 (б/н 77112). Самолет Ту-144Д с серийным номером 09-1 (б/н 77115) был оставлен в резерве.

Также было принято решение об установке на самолет 08-2 двигателей НК-321 – модификации двигателей НК-32, стоящих на сверхзвуковом самолете Ту-160, а двигатели РД-36-51А использовать в программе наземных испытаний.

Установка двигателей НК-321 позволила существенно расширить возможности летающей лаборатории, в том числе и в интересах развития двигательных технологий.



А. Л. Пухов

Летающая лаборатория Ту-144ЛЛ, созданная на базе серийного самолета Ту-144Д, имела следующие отличия:

- установлены двигатели НК-321 взамен РД-36-51А;
- изменена задняя часть воздухозаборников и мотогондолы двигателей;

- изменены узлы подвески двигателей;
- установлена система регистрации параметров МСРП-А-0.1-0.3, обеспечивающая регистрацию 176 разовых и 80 аналоговых параметров;
- установлена система СБИ для выполнения экспериментов заказчика,

обеспечивающая регистрацию 972 полетных параметров и 2028 экспериментальных параметров;

- установлено специальное аварийно-спасательное оборудование, обеспечивающее аварийное покидание самолета (отстреливаемая передняя служебная

Снижение веса за счет уменьшения вырезов фюзеляжа ~ 300-400 кг

уменьшение выреза заднего багажного люка 100 + 120 кг

ликвидация аварийных выходов 70-72 см 50 + 60 кг

850 x 1970 нижнего багажного люка 100 + 120 кг

для 08-1 переход на двери типа Боинг (новые 8 свету) 50 + 100 кг

1850 x 860
для 08-1

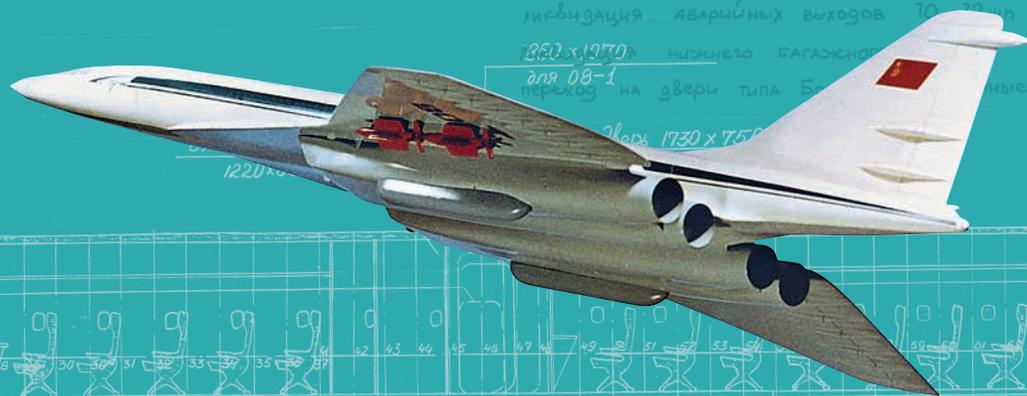
Входная дверь 1730 x 750
типа Боинг

Служебная дверь
1246 x 650

дверь 1730 x 750

915 x 510
для 08-

1220 кг



Увеличение веса бака №3
на 2,5 т

$\rho \approx 18 \text{ кг}$

Установка РК кухни

Микроустройство

Блок 27В-10
"Арфа"

Трап

Электроуховый шкаф
ШЭД-200/115
(1 шт.)

Кипятильник универсальный
КУ-200/115
(1 шт.)

Контейнер КБН-8
(4 шт.)

Термоизолированный
шкаф. (1 шт.)

Кислорок

235

Мисроосборник

35,0 кг
48,0 кг
61,2 кг
13,4 кг
10,0 кг
219,6 кг
9 кг

шд
региональн
управление
кит. обору
54,0

$n = 110$

Б

РБ3

Несостоявшиеся проекты

С конца 1960 годов и практически до закрытия программы Ту-144 предлагались различные проекты, связанные с модификацией и модернизацией самолета, среди которых встречаются проекты как пассажирских, так и военных вариантов самолета.

Их условно можно разделить на несколько групп: пассажирские проекты, связанные с уменьшением длины фюзеляжа (для решения проблемы переразмерности самолета при его использовании на линиях большой протяженности); проекты с увеличенной весовой отдачей самолета по топливу и максимальным использованием элементов конструкции серийных Ту-144, в том числе переходные проекты к СПС второго поколения; военные проекты на базе серийных самолетов; военные проекты с дальнейшим развитием аэродинамической схемы Ту-144.

К середине 1970-х годов стало ясно, что улучшение эксплуатационных характеристик самолета нельзя связывать с уменьшением удельных расходов двигателей, тем более что заданные Постановлением СМ удельные расходы не достигались. Поэтому большее внимание стало уделяться улучшению летно-технических характеристик за счет различных мероприятий, связанных с изменением компоновки, повышением весовой эффективности, упрощением конструкции, увеличением запаса топлива, упрощением топливной системы. Многие из этих мероприятий прорабатывались для внедрения на самолетах будущих серий. Проводились некоторые испытания видоизмененных элементов конструкции.

Отметим, что огромный проектировочный, технологический и эксплуатационный опыт, полученный при выполнении программы самолета Ту-144, мог быть реализован при создании СПС второго поколения, время которых так и не наступило.

Ту-144ДА — модификация самолета Ту-144Д с двигателями РД-36-51 (изд. «61»). Работы по модификации начались в августе 1976 года. По плану-графику постройки самолетов на ВАЗе самолет с серийным номером 09-2 должен был стать первым опытным самолетом с двигателями «61».

Первый двигатель «61» был собран 31 августа 1978 года. В 1980 году было

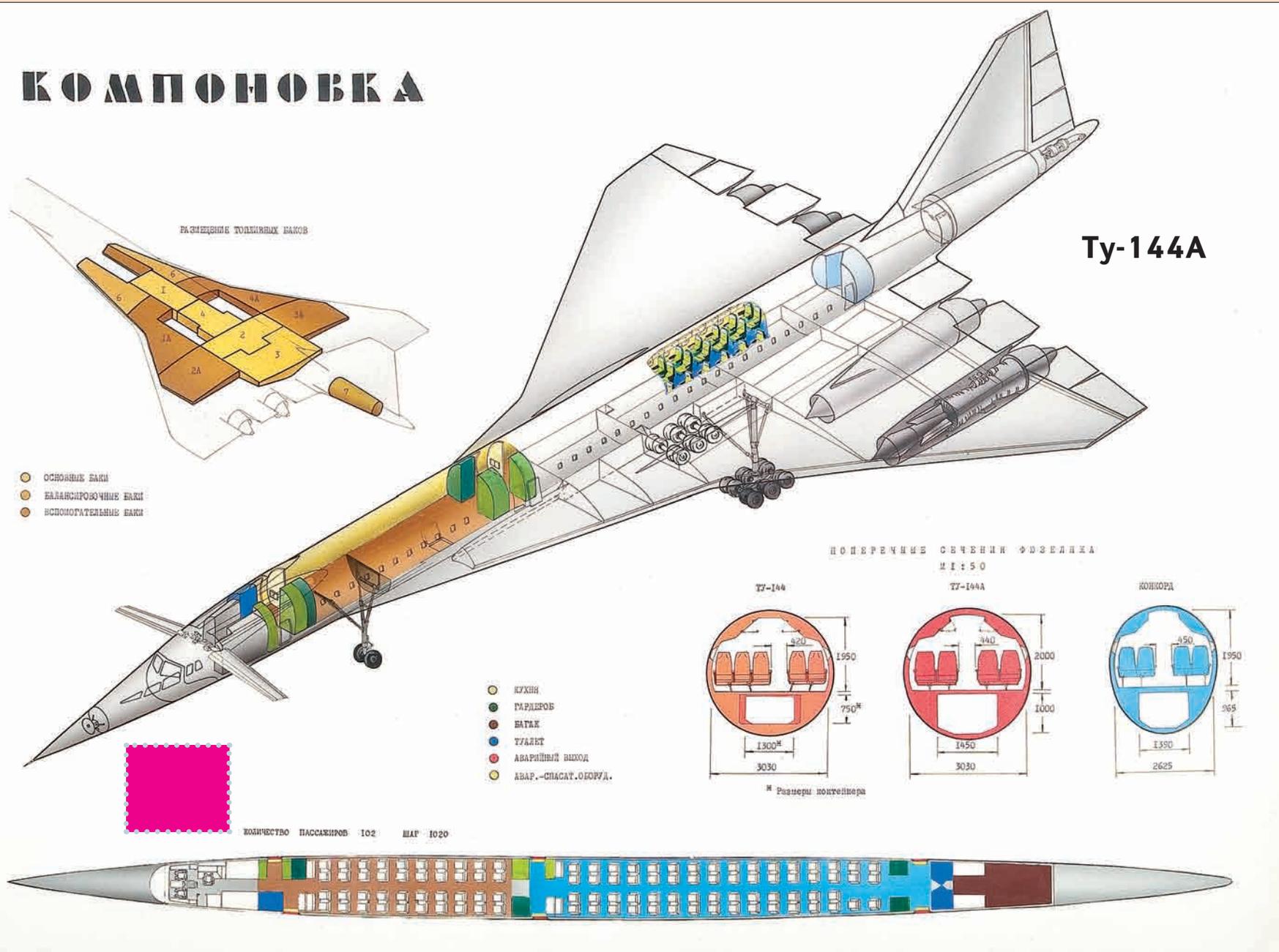
изготовлено 6 двигателей «61». Один из двигателей был установлен во 2-ю мотогондолу самолета «03-1». В 1982 году на этом самолете во время рулежки производилась проверка работоспособности двигателя «61», самолетных систем и оборудования, после доработок по перечням ОКБ. Работы были прекращены после закрытия программы Ту-144.

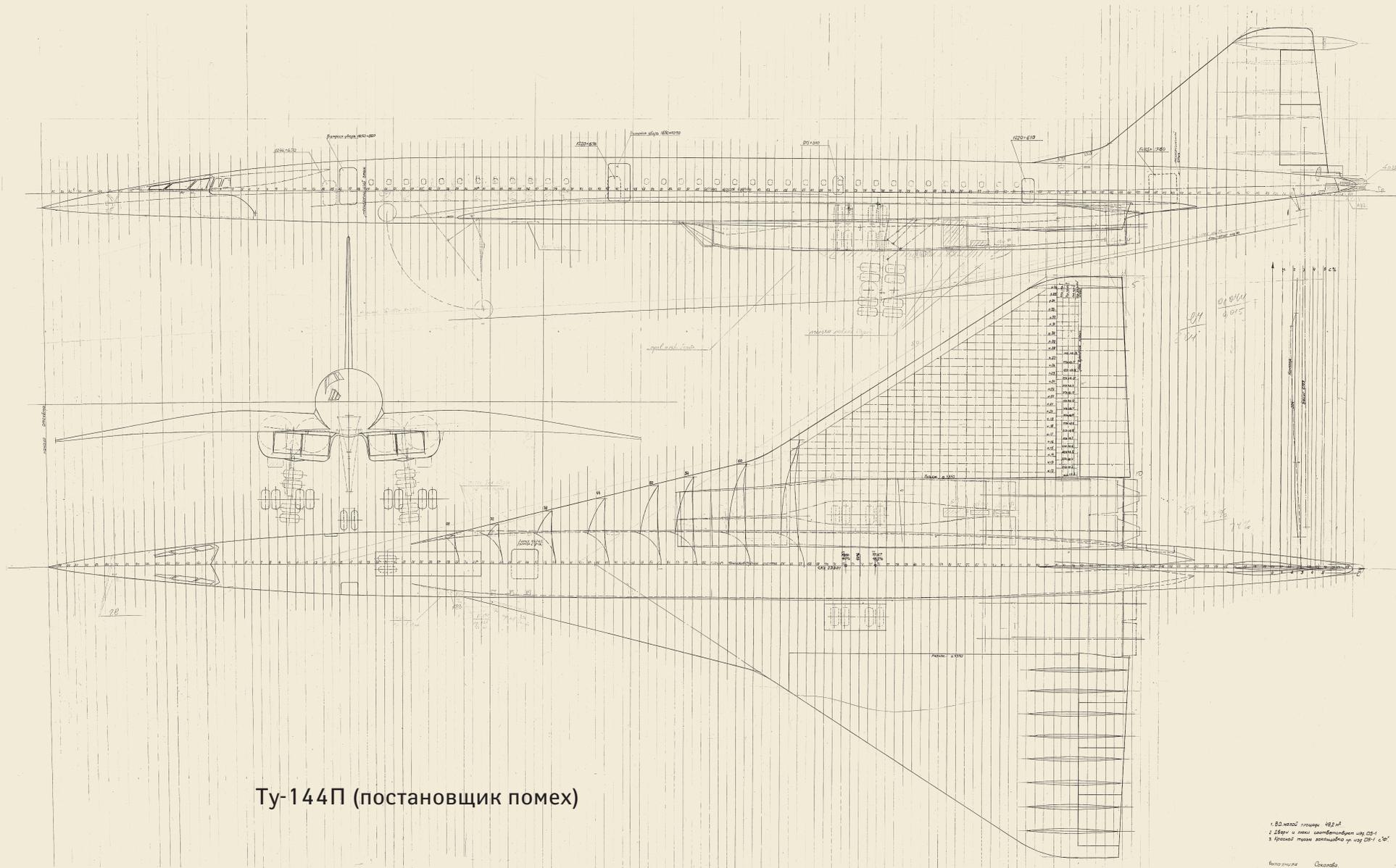


Испытания самолета с укороченной передней стойкой шасси

КОМПОНОВКА

Ту-144А





Ту-144П (постановщик помех)

1. ВД. 14401. 14401. 482. 144
2. ВД. 14401. 14401. 482. 144
3. ВД. 14401. 14401. 482. 144

В. П. 14401. 14401. 482. 144



CCCP-77109

HERCULET

Дополнительные материалы

стр. 121 ◀◀

О ПЕРЕДНЕМ КРЫЛЕ (ПК)

«Опытный «044» был спроектирован как обычная «бесхвостка»: запас устойчивости как можно меньше; балансировочный момент за счет компоновки крыла на кабрирование; отклонение элевонов вверх на взлете и при заходе на посадку минимальное при допустимой по устойчивости центровке. В результате получили приемлемые данные по взлету и посадке. Однако с увеличением размеров серийного самолета, площади крыла, веса самолета для обеспечения выполнения летных данных (длина ВПП осталась) надо было искать новые пути.

Еще до начала работ по серийному варианту было проведено много исследований, направленных на поиск путей увеличения подъемной силы крыла малого удлинения, но только увеличение кривизны профилей отклонением элевонов давало нужный эффект. Задача была решена зависанием элевонов на 10° вниз, оставив еще 10° на управление. Так как пикирующий момент (на уменьшение угла атаки) от этих 10° надо было чем-то компенсировать, то остановились на применении убирающейся несущей поверхности — переднего крыла (ПК), установленного в носовой части самолета, убирающегося после взлета вслед за шасси.

Чтобы минимально вмешиваться в устойчивость-управляемость, переднее крыло должно было иметь возможно больший коэффициент подъемной силы

для максимального уменьшения его площадь и возможно малого изменения подъемной силы при изменении угла атаки. И то, и другое было достигнуто правильным сочетанием плана ПК и его профилировки.

Многочисленные испытания в аэродинамической трубе Т-102 ЦАГИ позволили получить:

1) оптимальное взаимное положение элементов профилей и размеров щелей,

обеспечивающее нужный диапазон углов атаки, с малым изменением подъемной силы без нарушения плавности поверхностного обтекания (отсутствие тряски) и с уровнем коэффициента подъемной силы — отношение подъемной силы одного квадратного метра к скоростному напору (кинетической энергии) потока — более трех. Это позволило снизить площадь ПК для компенсации отклонения элевонов на 10° вниз до 2% от площади

ПРОБЛЕМЫ ВЗЛЕТА И ПОСАДКИ

САМОЛЕТ	V _{зп} км/час	α _{зп}	ОВШИЙ ШУМ ЕРН дБ
Ту-144	270-280	12°-13°	335
КОНКОРД	300-310	15°-16°	347

- ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОГО КОЭФФИЦИЕНТА ПОДЪЕМНОЙ СИЛЫ C_{уПК}макс=4,0
- УМЕНЬШЕНИЕ СКОРОСТИ ЗАХОДА НА ПОСАДКУ V=30%
C_у=15%
- УМЕНЬШЕНИЕ ДЛИНЫ ВПП
- СНИЖЕНИЕ ШУМА: при заходе на посадку 6 ЕРН дБ, при взлете 3 ЕРН дБ

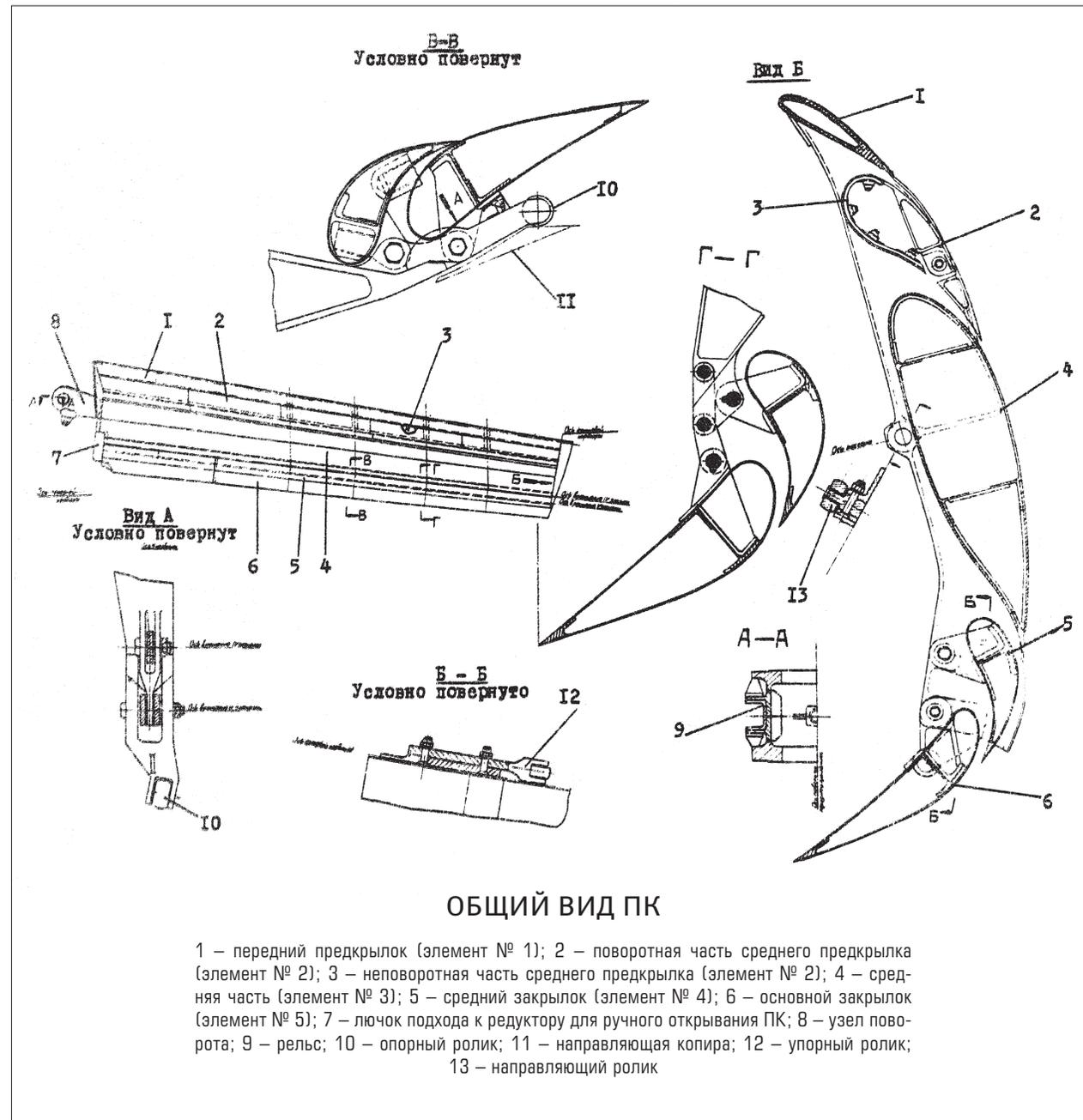
САМОЛЕТ	ГОД	КРИВИЗНА	β _{ПК}	C _у
Ту-144	1971	27%	1,2%	35%
МИЛАН (Франция)	1971	18%	1,7%	20%

„ ПРИМЕНЕНИЕ НА Ту-144 ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ ПОЗВОЛЯЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТУ ЖЕ ТЕХНИКУ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫМ ДВИЖЕНИЕМ, ЧТО И НА ДОЗВУКОВЫХ САМОЛЕТАХ.“
doc ICAD SSTP-5

Большое аэродинамическое сопротивление ПК не дает возможности полностью реализовать выигрыш в аэродинамическом качестве от отклонения элевонов вниз. Из-за изменения вихревой системы основного крыла его индуктивное сопротивление падает, но, начиная с $C_y=0,5$, аэродинамическое качество с ПК становится больше, чем без него. Это позволило снизить величину тяги двигателей на режиме захода на посадку и первоначального набора высот и за счет этого снизить величину шума на местности как на посадке, так и на взлете.

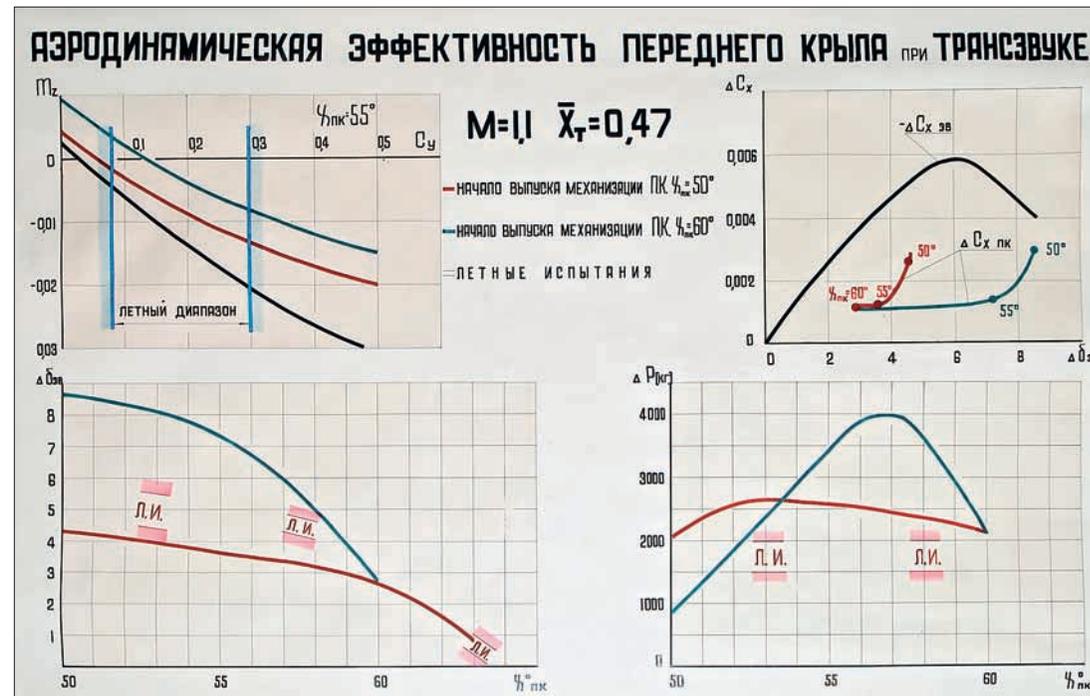
Для изделия «004», по результатам теоретических расчетов и продувок в аэродинамических трубах, получили максимальное отклонение элевонов на проходе звуковых скоростей при самом заднем положении фокуса и при принятой центровке не более $2-3^\circ$ вверх.

Однако в летных испытаниях при расчетной центровке при выходе на сверхзвуковую скорость в первом же полете столкнулись с отклонением элевонов до $8-10^\circ$ вверх, что резко увеличило сопротивление и время прохождения чисел M от 0,98 до 1,25 с соответствующей потерей топлива. Возникла проблема прохода околозвуковых скоростей. Из-за малой критической скорости автоколебаний крыла (флаттера) пришлось поднять высоту полета на этих режимах и, следовательно, поднять рабочий режим двигателей, приблизив его к максимальному. Добавление сопротивления от большого отклонения элевонов еще приблизило рабочую тягу двигателей к максимальной, и оставшийся избыток тяги еле-еле сохранял разгон по скорости при очень большом удельном расходе топлива.





Интересно, что одним из предложенных способов компенсации большого отклонения элевонов был частичный выпуск ПК. Кинематика выпуска была такова, что угол атаки ПК до стреловидности 50–55° оставался отрицательным, а при меньших углах стреловидности уже начинала раскрываться механизация, то есть ПК было совершенно не приспособлено к этому режиму. Все же попробовали выпустить его примерно на 55°. Получили дикие вибрации и шум в кабине экипажа, соответственно вибрации всей конструкции, что должно было снизить ее ресурс. После того как оторвался один из обтекателей узла поворота ПК, эксперимент был признан неудачным. Хотя даже при таком выпуске ПК отклонение элевонов заметно уменьшилось.





стр. 156 ◀◀

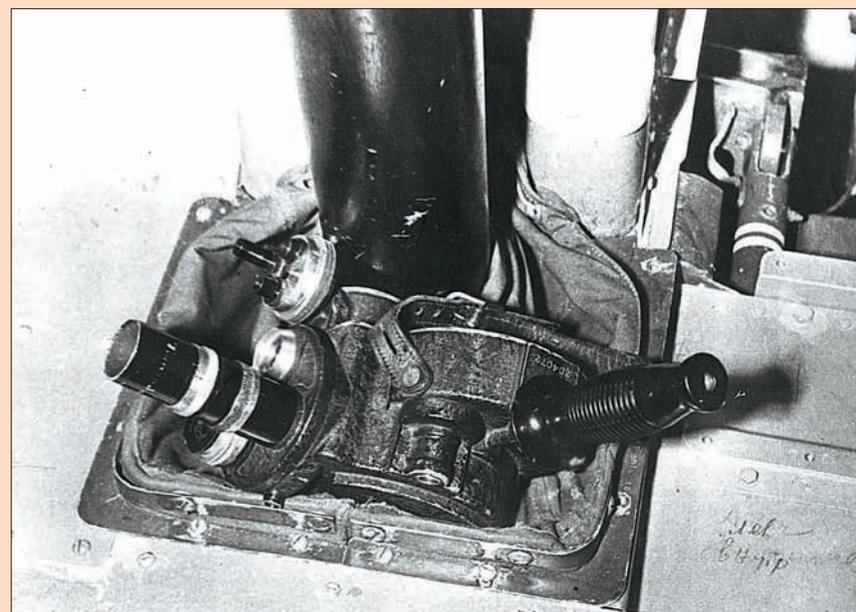
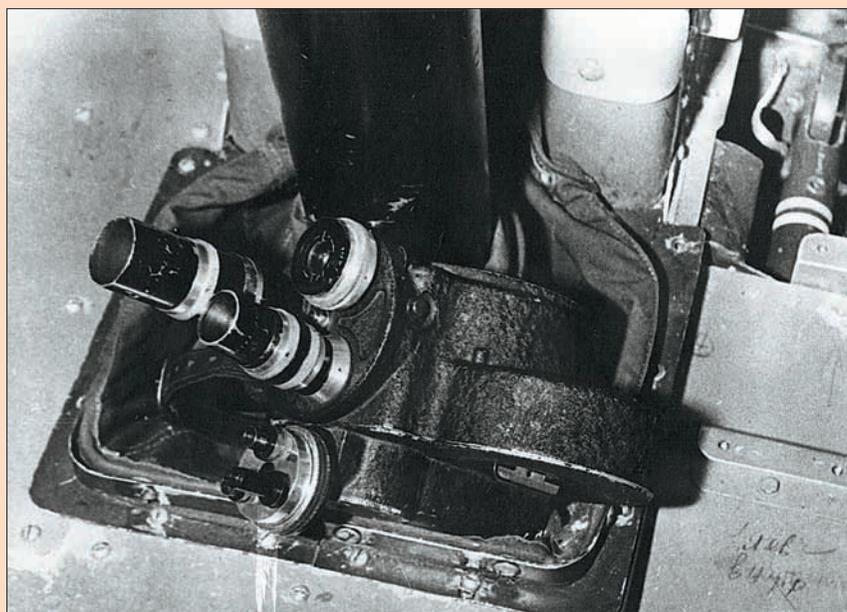
О КАТАСТРОФЕ 3 ИЮНЯ 1973 ГОДА ВО ВРЕМЯ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ПОЛЕТА Ту-144 (б/н 77102) НА АВИАСАЛОНЕ В ЛЕ БУРЖЕ

Проводились исследования обломков самолета Ту-144, моделировался его последний полет. Но до сих пор истинная причина катастрофы не названа. Официальное сообщение о расследовании катастрофы было следующим: «...Французские и советские специалисты единодушно пришли к заключению, что не было никакой ненормальности ни в конструкции, ни в общем функционировании самолета и его систем. Вмешательство человеческого фактора представляет собой, таким образом, наибольшую вероятность.

Гипотеза, которая упоминалась чаще всего, учитывает два факта. С одной стороны, самолет «Мираж-IIIР» (самолет-разведчик, производивший фотосъемку в зоне полета Ту-144. — *Прим. авт.*) находился вблизи самолета Ту-144. Хотя расследование установило, что не было реальной опасности столкновения между двумя самолетами, для советского пилота сближение с другим летательным аппаратом могло быть неожиданностью, и он мог внезапно произвести маневр для уклонения. С другой стороны, член экипажа, руководитель летных испытаний (В. Н. Бендеров. — *Прим. авт.*), находился в пилотской кабине самолета Ту-144 и не был привязан. Возможно, что последние эволюции самолета Ту-144 могли вызвать падение этого члена экипажа, вероятно, державшего кинокамеру, что происходило в условиях, вызывающих временную блокировку действий пилота. Эта гипотеза



Глядя на эти фотографии, можно только удивляться, как версия с кинокамерой могла стать частью гипотезы, объясняющей задержку вывода из пикирования самолета? Уложить так камеру в нишу штурвальной колонки самолета даже «проверяльщикам» этой версии оказалось непростым делом! Однако это не помешало попадание камеры в нишу сделать одним из объяснений поведения самолета в последнем полете, а В. Н. Бендерова, который взял эту камеру в полет, сделать косвенным виновником трагедии.



ЛИЧНОЕ МНЕНИЕ В.В. БЕНДЕРОВА О КАТАСТРОФЕ В ЛЕ БУРЖЕ

Прочитав изложенную в книге версию катастрофы самолета Ту-144, счел возможным с согласия авторов книги внести некоторые уточнения, которые, возможно, дополнят картину происшедшей трагедии.

Сегодня, по прошествии почти полувека после катастрофы Ту-144 в Ле Бурже, можно привести некоторые факты, имеющие непосредственное отношение к этому трагическому событию. Дело в том, что трудно переживать гибель близкого человека, к тому же еще через год было обнародовано заключение комиссии по расследованию причин катастрофы самолета, в котором завуалированно прозвучала возможная версия, связанная с кинокамерой, которую передал французский журналист

моему отцу. Горечь от этой информации еще более усугубила переживания и побудила меня провести собственное расследование. Казалось бы, простая задача: у меня, как у сопровождающего со стороны военных разработки боевых комплексов, в то время был свободный проход в КБ. Однако сложность этой миссии заключалась в том, что как только входил в какое-либо подразделение, все разговоры на тему катастрофы самолета прекращались. Люди знали, кто мой отец. Причины катастрофы приходилось формировать по крупицам, пока, наконец, не достал видеозапись заключительной стадии полета самолета (спасибо моему инструктору в аэроклубе А. М. Миронову, ставшему впоследствии руководителем ЛИИ им. М. М. Громова и начальнику ЖЛИиДБ А. С. Благовещенскому), а также записи МСРП (магнитного самописца режимов полета). Очень многое разъяснил ведущий специалист КБ Туполева В. М. Разумихин.

В заключении комиссии по катастрофе говорилось о временной блокировке управления самолетом, вызванной попаданием кинокамеры в нишу штурвальной колонки. Однако, судя по записям, самолет сохранял управляемость в процессе всего полета, и никакой временной блокировки штурвальной колонки не было. Это подтверждалось законами физики, когда все, что есть непривязанное в кабине самолета при резком опускании его носовой части прижимается к потолку кабины и никоим образом не стремится вниз, к нише штурвальной колонки. Более того, для обречения управления летчик должен был отвязаться и, наклонившись, выбросить камеру из этой ниши. А уже затем, после губительного удара кабины о землю, будучи

уже мертвым, сунуть обломки трансформатора обратно в нишу. Полная несуразица.

Свое расследование завершил через 20 лет после гибели экипажа Ту-144. За несколько дней до этой даты мне позволил известный корреспондент радиостанции «Маяк» Владимир Михайленко с приглашением выступить на тему катастрофы перед радиослушателями. Я согласился. Приведенные во время передачи доводы полностью реабилитировали экипаж. А сразу после передачи Владимир, увидев фотографию деревянного макета кинокамеры, обрушился на меня с претензиями, что я не показал ему эту фотографию перед радиопередачей. Оказывается, он был свидетелем передачи журналистом камеры перед полетом Ту-144 в Ле Бурже и заявил, что передана была другая камера, значительно превосходящих размеров, и назвал ее марку. Считаю вопрос исчерпанным.

Если до этого выступления СМИ хранили полное молчание на данную тему, то сразу же после него на рубеже XX-XXI веков на телеэкранах довольно часто стала появляться видеозапись разрушения самолета в воздухе. Различные телеканалы, как бы передавая эстафету друг другу, демонстрировали крутое снижение самолета с последующим разрушением конструкции на выводе из пикирования. Это было центральной частью фильма, к которой до и после лепились интервью специалистов, показ рабочих моментов испытательной работы и др. При этом излагались дополнительные версии гибели самолета. Тогда и возникла главная причина катастрофы: не штатное подключение к управлению самолетом новой, еще до конца не испытанной системы. Ее испытания на этом самолете проводились в Жуковском.

В. В. Бендеров, полковник в отставке, с 1996 по 2010 год — заместитель руководителя предприятия по военной тематике, до 2019 года занимал должность главного конструктора одной из разработок КБ Туполева



и полного прекращения эксплуатации Ту-144 с пассажирами.

Разбирательство с катастрофой самолета Ту-144Д вывело руководителей МАП на вопрос: кто в отрасли отвечает за прочность трубопроводов? При проектировании систем самолетов широко использовался метод заместителя начальника ЦАГИ А. Ф. Селихова, автора современной системы обеспечения безопасности эксплуатации по условиям прочности. Метод был основан на определенных стандартах проектирования элементов систем, в частности, трубопроводов, их проверок и испытаний. Эти стандарты обеспечивали надежную конструкцию систем и хорошо себя зарекомендовали на всех ранее проектировавшихся самолетах. Но на Ту-144Д в ветви топливной системы, где произошло разрушение, создалась особая ситуация. Насосы ДЦН-68 были установлены на всех КСА двигателей только для обеспечения активным топливом струйных насосов очередных баков, которые давали давление до 8 атм. вместо двух, как на предыдущих сериях. При закрытии клапана перелива топлива расходного бака скачки давления достигали 11 атм., что превышало расчетный перепад давления. В результате этого превышения произошло разрушение топливной трубы техотсека правого полукрыла в районе установки датчика температуры.

Выводы МАП были категоричны: в отрасли должна быть организация (институт), ответственная за прочность трубопроводов, и ОКБ должно иметь отвечающую за прочность трубопроводов структуру. По предложению А. Ф. Селихова, ответственной организацией назначили СибНИА. В отделе прочности ОКБ А. Н. Туполева

появилась бригада прочности трубопроводов. Начальником бригады стал Л. К. Добровольский. Были определены методы расчета напряженного состояния трубопроводов, проведена экспертная оценка критических мест в конструкции систем самолета, в ЛИК созданы стенды для испытаний трубопроводов, разработана система измерений нагрузок в полете. Очень ответственно к новой задаче отнеслись в СибНИА. Была создана испытательная база, начали развиваться методологии.

По результатам работы аварийной комиссии были проведены мероприятия по устранению возможных причин катастрофы и внесены изменения в конструкцию. Очередной серийный самолет 07-1 был выпущен со значительным опозданием от заданных сроков.

стр. 226 ◀◀

О ПРИЧИНАХ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ А. А. ТУПОЛЕВЫМ ОБ ОТМЕНЕ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК НА САМОЛЕТЕ Ту-144 С ДВИГАТЕЛЯМИ НК-144А

До сих пор считается, что решение А. А. Туполева было неожиданным, так как причины катастрофы были связаны исключительно с изменениями топливной системы для самолета Ту-144Д с двигателями РД-36-51А и не затрагивали самолеты Ту-144 с НК-144А. Но так ли это на самом деле.

Ведь только спустя три месяца после катастрофы специальная комиссия сделала вывод о причине катастрофы: течь топлива в зоне моторной гондолы с расходом 220 кг/мин., которая продолжалась до конца полета. Образование течи возникло в топливных трубопроводах. Запуск ВСУ инициировал возгорание паров топлива,



В. Д. Попов и Э. В. Елян

что привело к пожару силовой установки и выходу из строя двигателей. В общей сложности вытекло более 8 тонн топлива, которое затопило отсеки в средней части крыла, а затем начало затоплять соседние отсеки, один из которых находился над ВСУ. В результате значительное количество топлива по выхлопной трубе попало в отсек и газовоздушный тракт ВСУ. При попытке запуска вспомогательной силовой установки, из-за избытка топлива произошел помпаж, воспламенивший вытекшее топливо, в результате чего огонь быстро охватил ряд систем. Разница показаний в расходе и потреблении топлива была замечена еще при наборе высоты после взлета, однако бортинженеры выровняли показания в сторону уменьшения остатка топлива. Дело в том, что у самолетов Ту-144 разница в показаниях топливомеров наблюдалась и ранее.



Генеральный конструктор
А. А. Туполев

В течение получаса, что вытекало топливо, все основные системы самолета работали в норме. В результате бортинженеры просто перестали доверять топливомерам.

А теперь обратимся к Акту госиспытаний самолетов Ту-144 с двигателями НК-144А 1977 года. В этом Акте указаны недостатки, в том числе топливной системы самолета с этими двигателями:

«3.3. По топливной системе объекта №05-1

3.3.1. Не устранены массовые течи топлива из кессонов.

3.3.2. Не подтверждено надежное питание двигателей топливом при отрицательных вертикальных перегрузках в течение не менее 5 с, в том числе при непрерывной отрицательной перегрузке не менее 0,5 единицы (п. 7.1.1.2. (в) ВНЛГСС).

3.3.3. Не проверена работоспособность топливной системы и ее агрегатов во всем диапазоне температур топлива от минус 50 до 45°С (п. 7.1.1.8. ВНЛГСС).

3.3.4. Не подтверждена работоспособность двигателя НК-144А при давлении топлива на входе в агрегат ДЦН-64 по нижнему пределу ТУ – 0,4 кгс/см² (п. 7.1.3.1. ВНЛГСС).

3.3.5. Система наддува баков не обеспечивает надежную работу ТС на высотах полета выше 10 000 м, при разгерметизации гермокабины самолета происходит разгерметизация топливных баков, приводящая к падению давления в надтопливном пространстве баков и давления топлива на входе и выходе из агрегата ДЦН-64 ниже допустимых ТУ значений.

3.3.6. Не проведен комплекс лабораторно-стендовых испытаний агрегатов топливной системы (ТВР, ТМР и др.) по оценке работоспособности резинометаллических уплотнительных деталей при эксплуатации на резервных топливах.

3.3.7. Предприятием п/я В-2877 не представлены материалы, подтверждающие гарантийный ресурс комплектующих изделий производства ВАЗ в течение 1200 л.ч.

3.3.8. Не представлены материалы испытаний по оценке вибропрочности кессонбаков и трубопроводов ТС (п. 7.1.2.1. и 7.1.3.1. ВНЛГСС).

3.3.9. Не представлены согласованные МАП – МГА рекомендации о порядке применения резервного топлива.

3.3.10. Отсутствует согласованное МАП – МГА заключение о возможности безопасной эксплуатации объекта на топливе без добавления противообледенительных присадок (п. 7.1.1.9. ВНЛГСС).

3.3.11. Не представлены материалы, подтверждающие надежную эксплуатацию изделия «ФА» с топливным фильтром 16 мк в течение ресурса 100–200 л.ч.

3.3.12. При аварийном сливе топливо попадает в отсек тормозного парашюта, на хвостовую часть фюзеляжа и стекатель статического электричества.

3.3.13. Не оценена работа системы централизованной заправки объекта №05-1 при максимально допустимых расходах и давлении топлива до 4,5 кгс/см² с замором параметров гидроудара (п. 7.1.2.10., 7.1.2.11. ВНЛГСС).

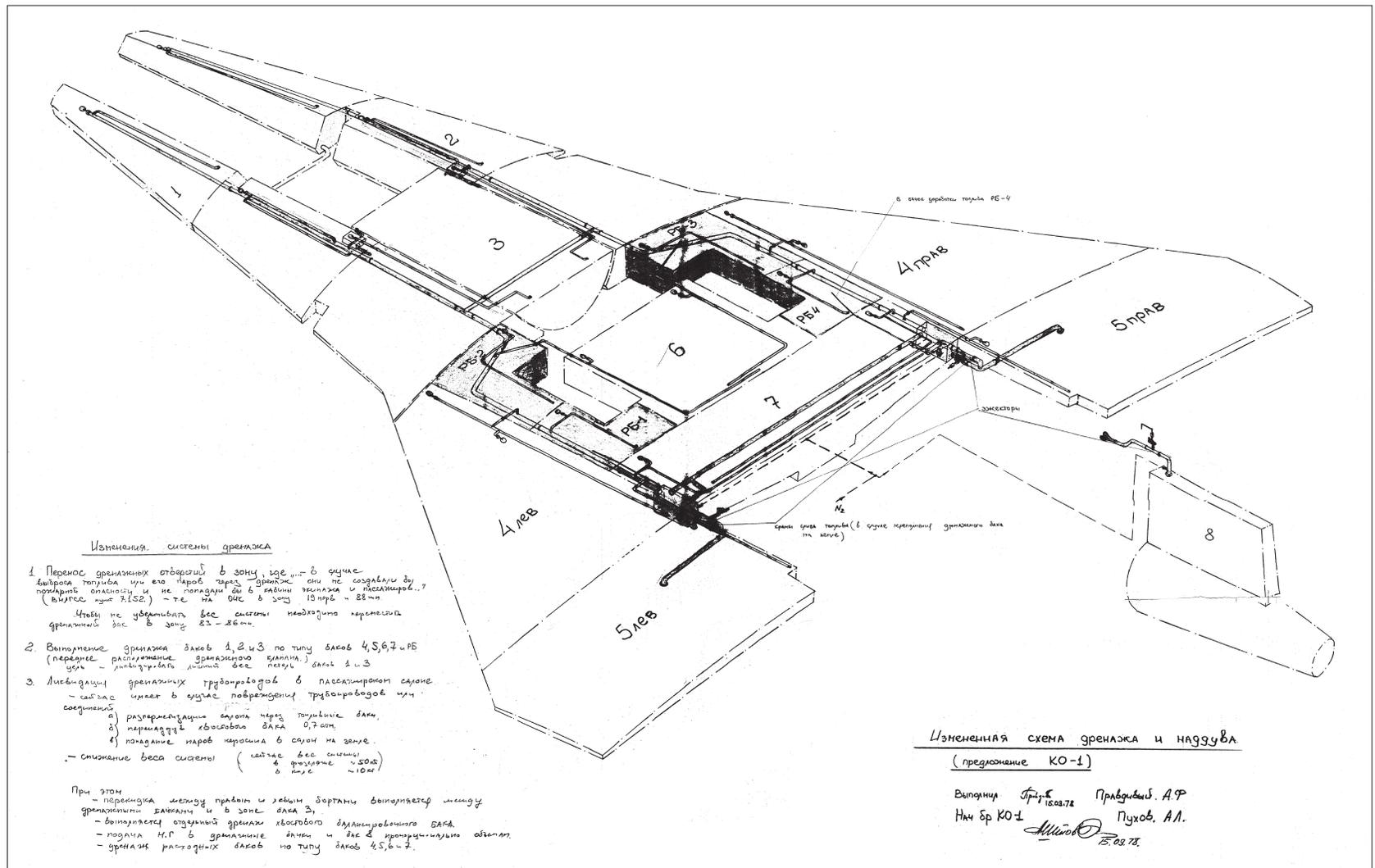
3.3.14. Отсутствуют сигнализаторы потока в топливной системе балансирующей перекачки с индикацией направления перекачки.

3.3.15. Отсутствует автомат перекачки балансирующего топлива по числу М.

3.3.16. Не исключена возможность самопроизвольного слива топлива в полете при срабатывании ложного сигнала напряжением 27 В в электроцепи управления электропневмоклапанами изд. «6939 00М» (п. 7.1.6.2. ВНЛГСС).

3.3.17. В процессе испытаний имели место (4 случая) разрушения трубопровода балансирующей перекачки при аварийном сливе топлива из-за возникновения гидроудара (п. 7.1.3.1. ВНЛГСС).

3.3.18. В процессе испытаний имел место случай выброса топлива через заборник дренажа, попадание его на тормозные устройства шасси с последующим возгоранием.



3.3.30. При отключении насосов ЭЦН-321М зеленые лампы сигнализации работы насосов подкачки или гаснут на время 5-10 с, или совсем не загораются.

3.4. По ВСУ

3.4.1. Не обеспечен запуск ВСУ ТА-6А как от основных генераторов, так и от

бортовых аккумуляторов при отказе основных генераторов в полете на высоте Н=4000 м (п. 2.2.11. ВНЛГСС).

3.4.2. Имеет место подогрев воздуха на входе в ВСУ по сравнению с температурой наружного воздуха на 12-26 °С, что значительно ограничивает применение

двигателя ТА-6А при высоких ($t_{н.в.} > 34^{\circ}\text{C}$) температурах наружного воздуха.

3.4.3. При испытаниях ТА-6А сер.2 на изд. 5-2 отмечена нестабильная работа установленной на двигателе дополнительной аппаратуры С0Т-2 и БУС-1, что значительно снижает надежность запуска ТА-6А в полете.

ОБ ИТОГАХ РЕГУЛЯРНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК НА САМОЛЕТЕ Ту-144

Период пассажирских перевозок, начатый 1 ноября 1977 года и завершившийся в мае 1978 года, уже в 1978 году окрестили «начальным этапом пассажирских перевозок на самолетах Ту-144». Ниже приводим любопытный доклад А. И. Садкова (ОКБ А. Н. Туполева) с результатами этого периода для советско-французской отраслевой рабочей группы по авиационной промышленности:

«Подгруппа по проблемам сверхзвуковых пассажирских самолетов ОКБ им. А. Н. Туполева и фирмы "СНИАС"»

РЕЗУЛЬТАТЫ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК НА СВЕРХЗВУКОВЫХ САМОЛЕТАХ Ту-144

г. Москва, 1978 год

П. 1.

26-28.10.1977 г. после двух лет почтово-грузовых полетов, выполнения доработок по результатам летных испытаний и успешного завершения эксплуатационных испытаний на самолеты Ту-144 был оформлен сертификат летной годности на тип самолета.

В период с 01.11.1977 г. по 01.06.1978 г. проводился начальный этап пассажирских перевозок на самолетах Ту-144 по маршруту Москва — Алма-Ата.

П. 2.

На начальный этап пассажирских перевозок на самолетах Ту-144 было утверждено следующее расписание:

№ рейса	маршрут	время вылета	время прилета
499	Москва — Алма-Ата	вторник 08:30	10:30
500	Алма-Ата — Москва	вторник 13:30	15:40

Время полета по расписанию выдерживалось очень строго, что является особенностью сверхзвукового пассажирского самолета, и составляло:

	Т ср.	Т	Т	
туда	2 часа 00 мин.	1 час 55 мин.	2 часа 05 мин.	3 мин.
обратно	2 часа 03 мин.	1 час 59 мин.	2 часа 08 мин.	4,3 мин.

П. 3.

Трасса сверхзвукового маршрута была апробирована в течение 1976–1977 годов при эксплуатационных полетах и почтово-грузовых перевозках, несколько раз уточнялась с целью уменьшения влияния звукового удара на население и окружающую среду.

Особенностью трассы является значительное изменение скорости ветра и температуры на высотах крейсерского полета в жарком и умеренном климатических поясах в зависимости от сезона, а также то, что она проходит полностью над сушей.

Необходимо отметить, что жалоб от населения и административных органов после уточнений трассы за период пассажирских перевозок не поступало.

П. 4. Регулярность полетов

Всего было выполнено 50 полетов по расписанию, 8 полетов было отменено, имел место один возврат на аэродром вылета.

Регулярность полетов с учетом технических причин составила 96,4%.

Причины задержек:

- метеословия ниже нормы 37,7 %
- организационные причины 5,2 %
- недостатки конструкции 3,6 %

П. 5. Результаты анализа неисправностей и отказов

За период пассажирских перевозок на самолетах Ту-144 было выполнено 102 полета и налетан

181 час, из них 104 часа на сверхзвуке (102 полета, вероятно, было выполнено на всех самолетах Ту-144 с 1 ноября 1977 до конца мая 1978 года, то есть не только с пассажирами. — Прим. авт.)

Всего за указанный период было обнаружено 226 неисправностей, из них 80 неисправностей было обнаружено в полете.

Налет на одну неисправность, обнаруженную в полете составил 2,26 часа.

Распределение по системам

1 Приборы	14
2 Электрооборудование	13
3 Навигационный комплекс	13
4 Радиооборудование	9
5 АБСУ	7
6 Взлетно-посадочные устройства	5
7 Силовая установка	5
8 Переднее крылышко	3
9 Система кондиционирования	3
10 Бытовое оборудование	3
11 СУЗ-9-3и	2
12 Двери	1
	80

(При суммировании получается число 78, причина ошибки не ясна. — Прим. авт.)

Выводы:

1. 146 неисправностей не повлияли на регулярность полетов. На их устранение потребовались лишь дополнительные трудозатраты и простой на техническом обслуживании.

2. Непосредственное влияние на регулярность полетов оказали неисправности, проявившиеся в полете или в предполетной подготовке. В связи с этим в первую очередь внимание уделено надежности систем и агрегатов, отмеченных в этом списке.

3. Отказы, повлиявшие на снижение безопасности полетов, устранялись немедленно.

П. 6. Описание отказов материальной части 21.12.1977. Полет выполнялся на дозвуковой

ПАССАЖИРСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ МОСКВА – АЛМА-АТА – МОСКВА.
 ДАННЫЕ О ПОЛЕТАХ С ЛИТЕРОЙ «Р» ИЗ ФОРМУЛЯРОВ САМОЛЕТОВ Ту-144 б/н 77109 И б/н 77110

Выделены цветом: **красным** — рейсы с пассажирами; **синим** — выдержки из Дневника работ 77110 ведущего инженера С. Авакимова;
зеленым — выдержки из доклада А. Садкова

№ п/п	Самолет б/н	дата	День недели	Командир воздушного судна	бортинженер	Продолжительность полета	Кол-во посадок	В том числе на сверхзвуке	Примечание
1	77109	01.11.1977	вторник	Кузнецов	Соломатин	4 ч. 05 мин.	2	2 ч. 46 мин.	
2	77109	09.11.1977	среда	Воронин	Соломатин	4 ч. 10 мин.	2	2 ч. 44 мин.	
3	77110	10.11.1977	четверг	Кузнецов	Селиверстов	4 ч. 05 мин.	2	2 ч. 45 мин.	По Дневнику работ: «Технический рейс»
	77110	15.11.1977	вторник						«Рейс № 499/500 не состоялся по метеоусловиям Алма-Аты. Пассажиры улетели на Ил-62. Слив топлива, подготовка к закатыванию в ангар. Вечером получено распоряжение о полете на 16.11.1977»
4	77110	16.11.1977	среда	Ведерников	Селиверстов	2 ч. 25 мин.	1	1 ч. 20 мин.	«Полет № 49 Домодедово – Актюбинск – Домодедово. Выпуск Ларина»
	77110	22.11.1977	вторник						«Рейс перенесен на 23.11.1977 по метеоусловиям Алма-Аты»
5	77110	23.11.1977	среда	Кузнецов	Селиверстов	4 ч. 08 мин.	2	2 ч. 52 мин.	«Полеты № 50, 51. Рейс № 499/500 Домодедово – Алма-Ата – Домодедово. Отказ вычислителя центровки в полете. Велика погрешность показаний топливомеров 3-го и 7-го баков»
	77110	29.11.1977	вторник						«Рейс отменен по метеоусловиям. Слив топлива. Закатка в ангар»
6	77110	02.12.1977	пятница	Ведерников	Селиверстов	1 ч. 32 мин.	1	0 ч. 51 мин.	«Контрольный полет. Вычислитель центровки – в отказе. В полете выбивает АЗС РЛС «Гроза». После полета причина неисправностей не установлена»
7	77110	06.12.1977	вторник	Кузнецов	Селиверстов	4 ч. 07 мин.	2	2 ч. 54 мин.	«Полеты № 53, 54. Рейс № 499/500. Вылет туда задержался на 18 мин. поздним прибытием пассажиров. Взлет обратно задержался на 14 мин. из-за задержки заправки самолета. Замечания по полетам: 1) не работает вычислитель центровки; 2) РЛС «Гроза» – нет изображения на больших высотах; 3) КУРС-МП в режиме СП-50 баланс электрического нуля достигается только в крайнем положении регуляторов; 4) неисправен замок кабины экипажа»
8	77110	09.12.1977	пятница	Кузнецов	Селиверстов	2 ч. 00 мин.	1	1 ч. 12 мин.	«Полет № 55 Домодедово – Актюбинск – Домодедово. Замечаний по полету нет»

О НЕСОСТОЯВШЕМСЯ ОБМЕНЕ ТЕХНОЛОГИЯМИ С ФРАНЦУЗАМИ В 1978 ГОДУ

А. Н. Туполев и глава
«Сюд Авиасьон»
Анри Зиглер

После пассажирских перевозок на Ту-144 хотелось бы рассказать одну историю, связанную с советско-французскими взаимоотношениями.



Эта история произошла в том же насыщенном событиями 1978 году. Нужно напомнить, что Ту-144 был первым советским самолетом, на процесс создания которого, особенно на методику сертификации, оказали влияние результаты непосредственного сотрудничества с французской авиапромышленностью. Еще во время проведения авиасалона в Ле Бурже летом 1965 года состоялись переговоры (в рамках советско-французской комиссии по сотрудничеству, организованной в период встречи Ш. де Голля и Н. С. Хрущева). В них приняли участие представители французского министерства обороны, президент «Сюд Авиасьон» Анри Зиглер, технический директор «Сюд Авиасьон» Пьер Сатр, советский министр П. В. Дементьев, генеральный конструктор А. Н. Туполев и др.

По итогам этих переговоров, на которых обсуждалось сотрудничество в области авиастроения и, в частности, в области сверхзвукового пассажирского самолета, было принято решение о создании отдельной группы по авиационной промышленности с множеством подгрупп. Одна из этих подгрупп должна была заниматься проблемами, связанными с вводом в эксплуатацию СПС, и ответственность за эту работу возлагалась на обе фирмы – «Сюд Авиасьон» и «Туполев».

Уже в октябре 1965 года Советский Союз посетила французская делегация с создателями «Конкорда». В июле 1967 года в СССР приезжала обширная делегация французов, которой показали первый Ту-144, собираемый

в цехе опытного производства, а в 1969 году советская делегация посетила завод в Тулузе...

Все взаимоотношения с французами будут подробно изложены в пояснительной записке Г. А. Черемухина ближе к концу повествования. Но еще раз хочется отметить важность советско-французских отношений в развитии сотрудничества по внедрению в эксплуатацию сверхзвуковых самолетов Ту-144 и «Конкорд».

Итак, вернемся в 1978 год, когда разразился скандал из-за утечки в открытую прессу положений доклада советской стороны на советско-французской отраслевой группе по авиационной промышленности с предложением по обмену опытом для решения технических проблем. Многие проблемы проявились для Ту-144 особенно четко после катастрофы 1978 года. Но, к сожалению, французская сторона отнеслась не очень серьезно к проблемам советской стороны, приняв их за слабости в программе Ту-144, и позволила просочиться информации из доклада в прессу. В результате не получилось сотрудничества по решению технических вопросов, что очень жаль. Ведь взаимопомощь двух стран в деле продвижения сверхзвукового транспорта могла бы ускорить процессы внедрения в эксплуатацию Ту-144, а возможно, была бы полезной и для «Конкорда», чьи недостатки обсуждались меньше, но которые тоже могли привести к неприятностям в будущем.

Итак, приводим текст доклада Г. А. Черемухина 1978 года:

«СОВЕТСКО-ФРАНЦУЗСКАЯ ОТРАСЛЕВАЯ РАБОЧАЯ ГРУППА ПО АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Подгруппа по проблемам СТС ОКБ им. А. Н. Туполева и SNIAS

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОБМЕНУ ОПЫТОМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Москва, 1978 г.

Постановка вопроса

В ноябре 1978 г. в г. Париже на седьмом совещании подгруппы по проблемам СТС ОКБ им. А. Н. Туполева и SNIAS французской стороной было предложено рассмотреть вопрос об обмене опытом, полученным при создании самолетов Ту-144 и «Конкорд», в целях оказания взаимной помощи в решении технических проблем, возникавших у сторон в процессе внедрения самолетов в эксплуатацию.

В частности, имелось в виду заключение взаимных контрактов на передачу найденных решений и разработку новых.

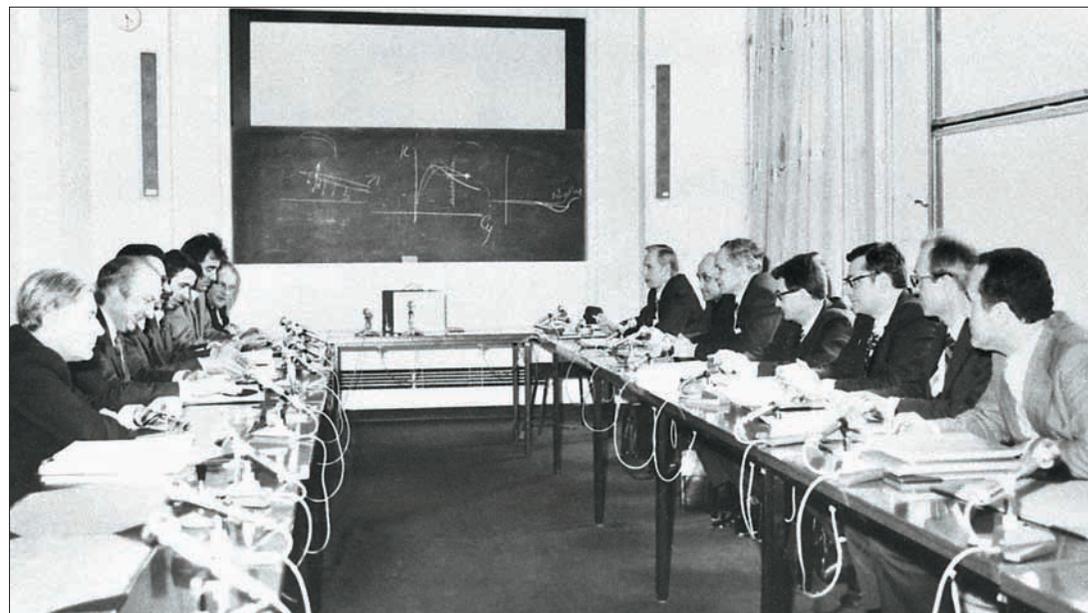
На 20-м заседании отраслевой рабочей группы по авиационной промышленности в декабре 1977 г. это направление было принято, а на 21-м заседании в августе 1978 г. было включено в программу восьмой встречи нашей подгруппы.

Для обсуждения на нашем заседании возможных направлений по обмену опытом и подготовки предложений для рассмотрения на 22-м заседании рабочей группы может быть предложена следующая классификация:

1. Предложения, связанные с применением для одного самолета решений, разработанных для другого.

2. Предложения, связанные с разработкой решений для одного самолета на базе опыта проектирования, постройки и внедрения другого самолета.

3. Предложения, связанные с разработкой новых решений, применительно к усовершенствованию обоих самолетов.



Участники первой встречи конструкторов «Конкорда» и Ту-144

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КООРДИНАЦИЯ УСИЛИЙ
В РАЗРАБОТКЕ СПС**

РАБОТА С ФРАНЦИЕЙ И АНГИЕЙ ПО ОБМЕНУ ОПЫТОМ ЭКСПЛУАТАЦИИ Ту-144 и Concorde

В СССР	3 СОВЕЩАНИЯ	45 СООБЩЕНИЯ
ВО ФРАНЦИИ	4 СОВЕЩАНИЯ	38 СООБЩЕНИЯ
В АНГИИ	1 СОВЕЩАНИЯ	6 СООБЩЕНИЯ

ВЫРАБОТКА ЕДИНЫХ ПОЗИЦИЙ С ФРАНЦИЕЙ И АНГИЕЙ ПО НОРМИРОВАНИЮ СПС В РАМКАХ ICAO

СОВЕЩАНИЕ С ФРАНЦИЕЙ, АНГИЕЙ И США ПО ВОЗДЕЙСТВИЮ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

- ПО ЗВУКОВОМУ УДАРУ 1 (АНГИЯ)
- ПО ШУМУ НА МЕСТНОСТИ 3 (ФРАНЦИЯ)
- ПО РАДИАЦИИ 1 (США)
- ПО ЭМИССИИ ДВИГАТЕЛЕЙ 1 (США)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ Ту-144 МЕЖДУНАРОДНЫХ НОРМ ЛЕТНОЙ ГОДНОСТИ ПРОГНОЗ БУДУЩЕГО НОРМИРОВАНИЯ ДЛЯ СПС-II



«Конкорд»

После серии катастроф первого пассажирского реактивного лайнера «Комета» британская авиапромышленность была отодвинута американскими фирмами с лидирующего положения на рынке авиаперевозок. Чтобы вернуть ведущие позиции, требовалось совершить технологический прорыв в области гражданского самолетостроения.

В 1956 году в Великобритании был создан STAC (Supersonic Transport Aircraft Committee) — Комитет по сверхзвуковому авиационному транспорту. В него вошли представители крупнейших авиафирм и авиационных организаций. К началу 1959 года его участники пришли к выводу, что будущее — за сверхзвуковым авиалайнером. Между тем было ясно, что ослабленная экономическим кризисом промышленность Великобритании не сможет в одиночку довести такой дорогостоящий проект до серии, и министерство снабжения приступило к поиску партнеров за рубежом. Переговоры Великобритании с США о разработке совместного проекта SST (supersonic transport) ни к чему не привели. Другим возможным кандидатом на сотрудничество в этой области была Франция.

Первые официальные обсуждения относительно возможной совместной франко-британской программы проходили на встречах в министерстве авиации в Лондоне в октябре 1959 года. Представители Великобритании в общих чертах рассказали предысторию усилий страны в направлении SST и о работе Комитета STAC. Ранее в этом году Комитет выдал рекомендации о разработке двух сверхзвуковых пассажирских самолетов:

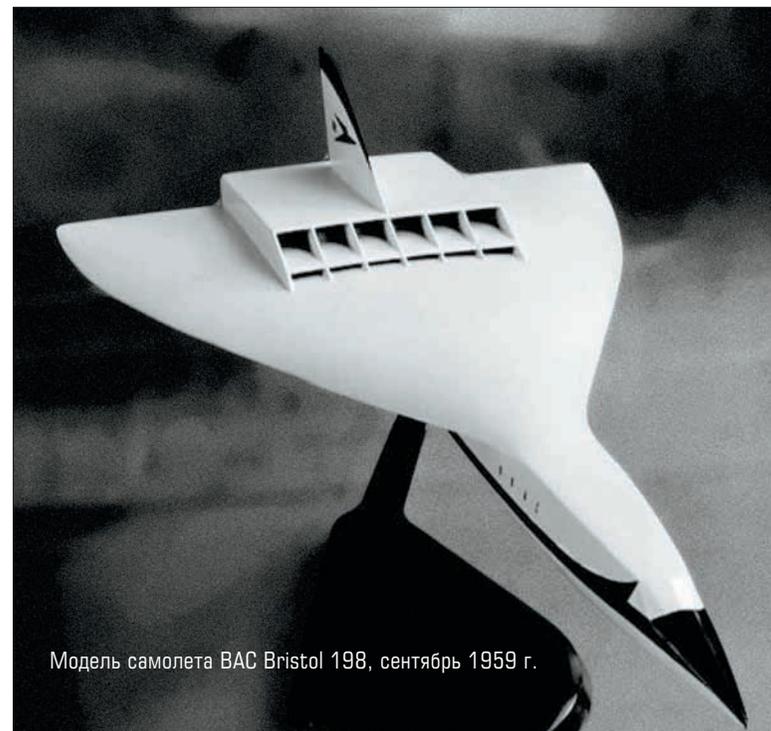
- с дальностью 1500 миль (2415 км) и с крейсерской скоростью около $M=1,2$;
- с трансатлантической дальностью (6000 км) и с крейсерской скоростью примерно $M=2$.

Три французские фирмы (Nord Aviation, Sud Aviation и Dassault) изложили свои взгляды на сверхзвуковой гражданский транспорт, выступив за самолет средней дальности — 3000/4000 км

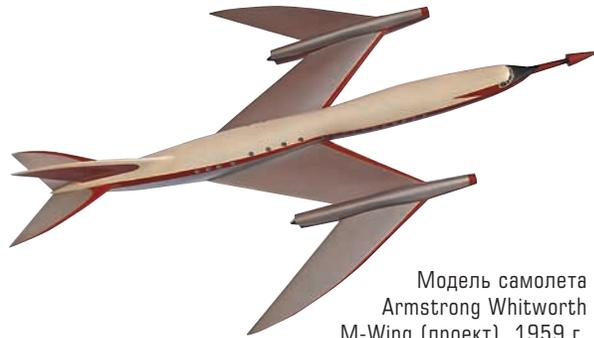
с крейсерской скоростью от 2 до 2,2 Маха, с вместимостью около семи-десяти пассажиров.

Делегаты Великобритании добавили, что их исследования показывают, что скорости свыше 1,3–1,4 Маха не имеют смысла для всех европейских маршрутов, имеющих среднюю протяженность в 500–600 миль (805–965 км). А на дальневосточных и африканских маршрутах протяженностью 2500 миль (4025 км) и более мог бы эксплуатироваться самолет, доведенный до возможностей трансатлантической дальности (6000 км).

Это были, однако, предварительные мнения, и предстояла работа по уточнению всех вопросов, связанных с техническими трудностями производства самолета с хорошими дозвуковыми и сверхзвуковыми характеристиками. В общих чертах некоторые возможные пути для сотрудничества были намечены делегацией Великобритании, при условии, что в конечном итоге



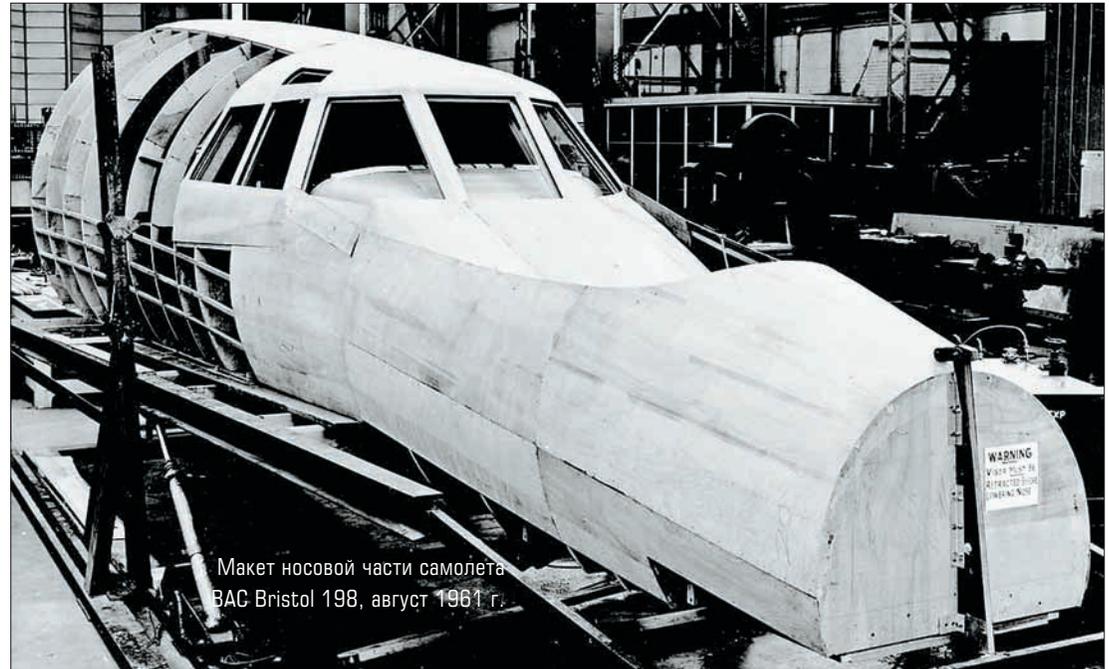
Модель самолета BAC Bristol 198, сентябрь 1959 г.



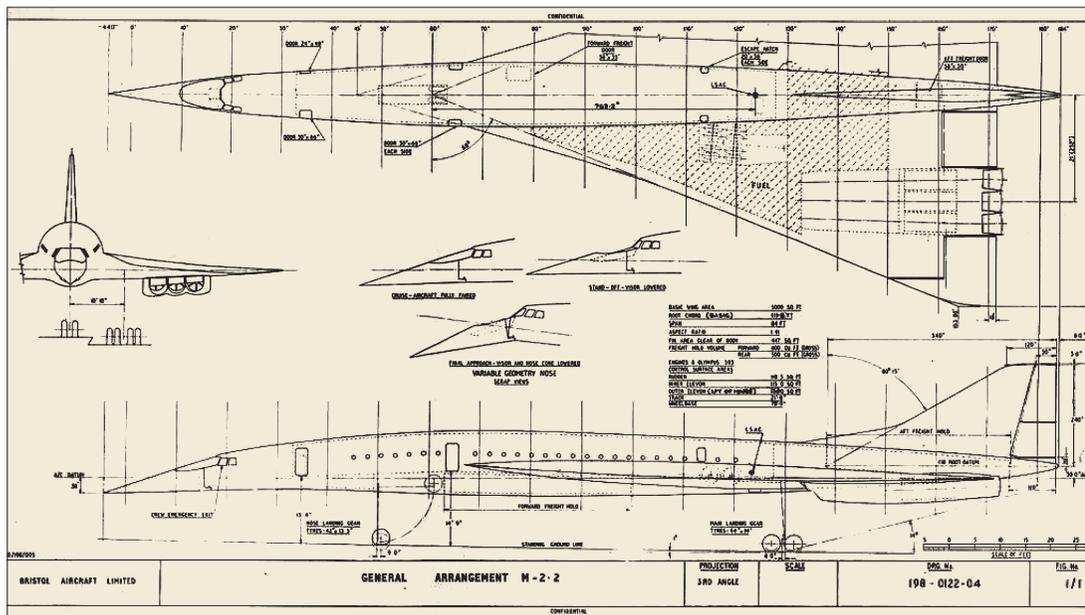
Модель самолета Armstrong Whitworth M-Wing (проект), 1959 г.



Модель самолета BAC Bristol 198A (проект), 1960 г.



Макет носовой части самолета BAC Bristol 198, август 1961 г.



Финальный проект самолета BAC Bristol 198, сентябрь 1961 г.

будет достигнуто соглашение о разработке «общего» самолета. В этом случае согласованные требования к SST будут сформулированы, а работы по самолету будут «поделены» обеими странами, включая проектирование и производство составных частей самолета. Отдельные части самолета и оборудование, несомненно, должны производиться там, где они были разработаны, но в каждой стране должна быть своя сборочная линия. Участники программы должны будут иметь государственную финансовую поддержку, но разделение стоимости работ должно быть предметом переговоров.

На встречах обсуждались вопросы, связанные с обликом будущего сверхзвукового авиалайнера. Было отмечено, что использование интегрированного

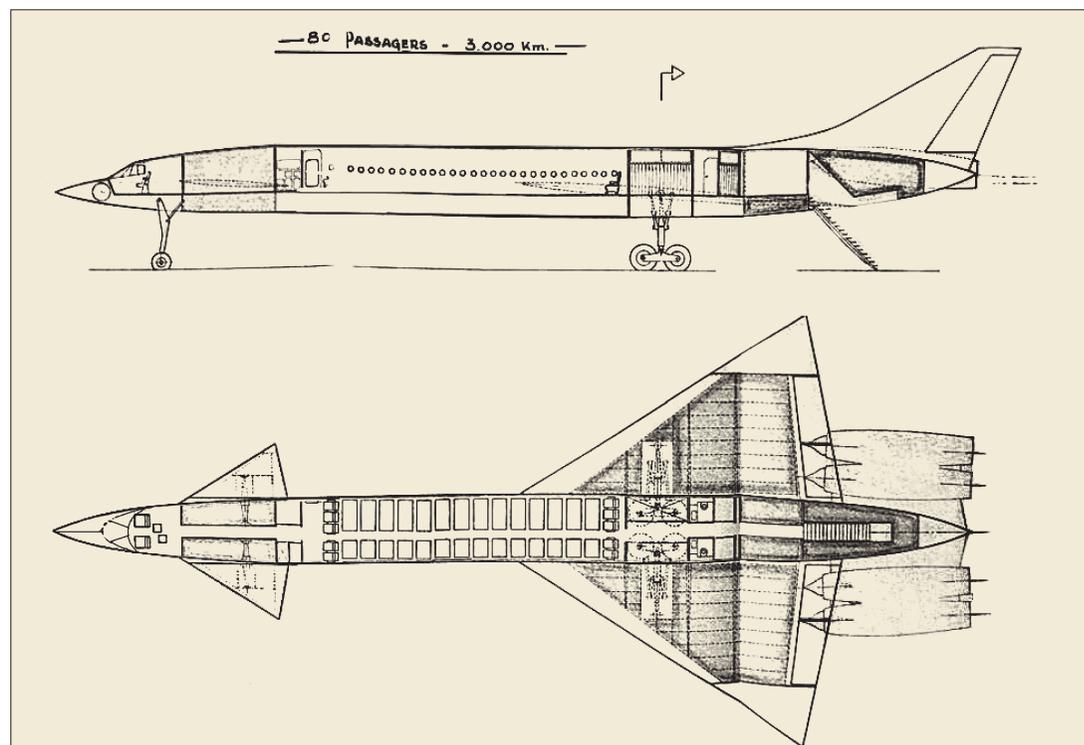
с фюзеляжем крыла («узкого» дельтовидного крыла малого удлинения) для получения объемной вместимости будет самым подходящим решением для лайнеров с крейсерской скоростью от 2 до 3 Маха. А вот различные варианты компоновок самолета с обычным (не интегрированным с крылом) фюзеляжем не предлагали много места для пассажиров и топлива, поэтому «экономика» такого самолета на большие расстояния будет непривлекательной. Британской стороной были затронуты вопросы, связанные с множеством исследований в отношении крыльев, включая эффекты различных сопряжений крыло – фюзеляж, «перегибов» в крыльях (М-крыло, W-крыло) и изменяемой геометрии крыла, а также результаты исследований вариантов расположения воздухозаборников двигателей сверху и снизу крыла.

Стороны пришли к единому мнению, что только большой стреловидности и малого удлинения дельтовидное крыло предлагает хороший баланс между крейсерскими и посадочными характеристиками до скорости $M=2.5$. По предположению британской стороны максимальная посадочная скорость SST должна быть 140 узлов (260 км/ч), длина взлетно-посадочной полосы – 9000 футов (2745 м), а сверхзвуковой полет не будет проходить ниже 40 000 футов (12 192 м).

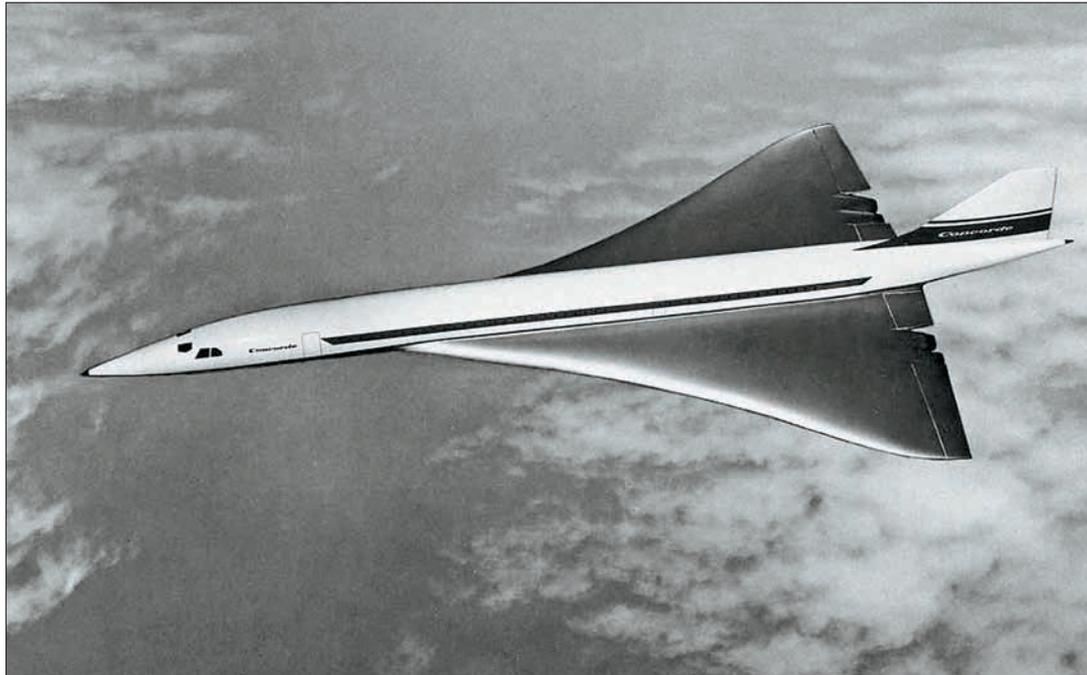
Представители Великобритании также подчеркнули, что есть обеспокоенность проблемами, возникающими при их эксплуатации – повышенным шумом и звуковым ударом, отмечая, что у SST могут появиться запреты на полеты над сушей, если эти проблемы не будут решены.



Модель одного из вариантов Super Caravelle (проект), 1961 г.



Один из ранних проектов Super Caravelle, 1958 г.

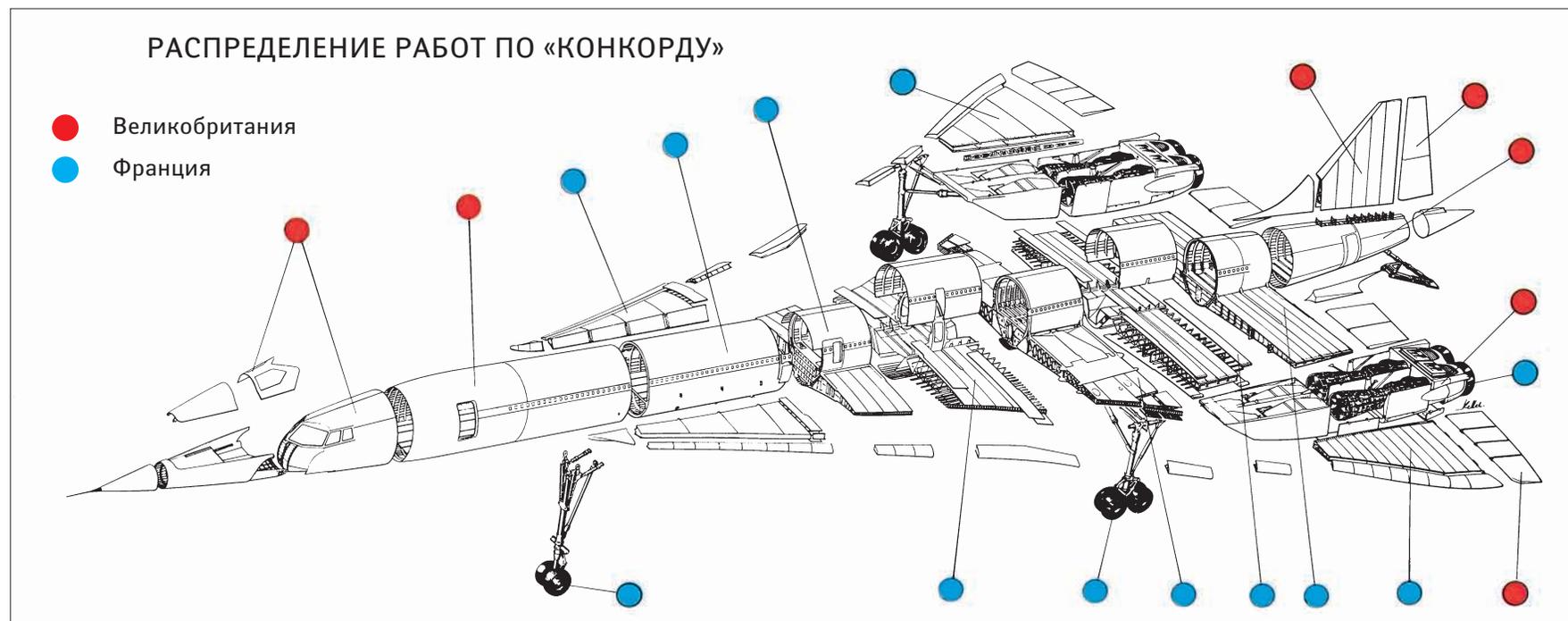


Модель «Конкорда», 1962 г.

Наконец 29 ноября 1962 года Соглашение между правительствами Франции и Великобритании было подписано в Ланкастер Хаус в Лондоне и зарегистрировано в Гааге. В заявлении для прессы было сказано, что самолет, получивший название Concorde («Конкорд» в переводе на русский означает «Согласие». — *Прим. авт.*), будет иметь крейсерскую скорость около 2,2 Маха, около 1400 миль в час (2253 км/ч). Такая скорость позволит сократить атлантический перелет с семи с половиной часов до трех часов. Первый летный экземпляр должен быть изготовлен в 1966 году, а серийные самолеты должны появиться к 1970 году. По распределению работ ВАС будет отвечать за переднюю часть фюзеляжа, включая отклоняемую носовую часть, заднюю часть фюзеляжа с вертикальным оперением, gondoles двигателя (в комплекте с воздухозаборниками, включая установку двигателей в gondолах и установку gondол на планер). Фирма Sud Aviation будет отвечать за центральную часть самолета, переднюю часть крыла, элевоны и шасси. Великобритания также будет нести ответственность за органы управления двигателем, топливную систему, электрическую систему, кислородную систему для экипажа и пассажиров, за распределение воздуха внутри по салону и тепло- и звукоизоляцию. За Францией будет проектирование гидравлической системы, системы управления полетом, радиооборудования, навигационной системы и системы кондиционирования. Французы также будут иметь дело со всей аэродинамической стороной, за исключением



29 ноября 1962 года правительства Великобритании и Франции подписали Соглашение о совместной разработке сверхзвукового пассажирского самолета



аэродинамических вопросов, связанных с проектированием воздухозаборников, гондол двигателей. Sud Aviation будет выполнять 60% работ по планеру, ВАС – 40% работ. Bristol Siddeley Engines будет заниматься базовым двигателем Olympus 593 (компрессор, камеры сгорания, турбины), а французская компания SNECMA должна спроектировать и построить форсажную камеру, сопло двигателя с системой реверса и глушителем шума. Будут построены образцы двигателей Olympus 301 и 22R для некоторых ранних полномасштабных наземных испытаний. Затем поступит двигатель Olympus 593, сделанный специально для стендовых испытаний. Соотношение в разработке двигателя:

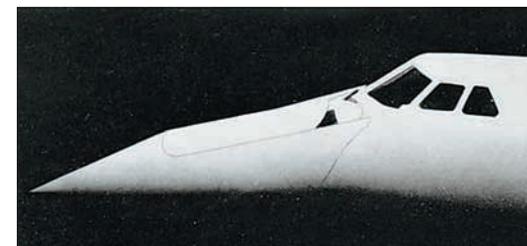
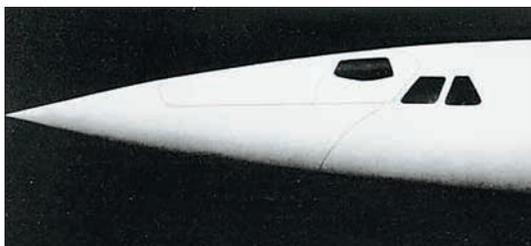
примерно две трети у Bristol Siddeley и одна треть у SNECMA, а в производстве двигателя – 60% Bristol Siddeley и 40% SNECMA.

Официальный старт программы был дан в декабре 1962 года, и начались активные совместные работы по проектированию будущего самолета.

Изменяющаяся в полете температура поверхности планера «Конкорда» стала ключевым параметром при выборе марки основного материала, используемого в конструкции. Во-первых, высокие температуры могли повлиять на свойства используемых материалов в планере, а во-вторых, при полете на крейсерской скорости $M=2$, в конструкции самолета создавались дополнительные

напряжения из-за неравномерного распределения температур. На основании этого и британские, и французские команды разработчиков решили, что сплав алюминия-меди-магния-никеля-железа Hiduminium RR.58, разработанный во время Второй мировой войны специально для изготовления компонентов газотурбинных авиационных двигателей, является единственным сплавом, способным обеспечить планеру SST необходимые прочностные и термостойкие свойства (во Франции сплав выпускался под обозначением A-U2GN – аналог советского сплава АК-4-1Т). Этот сплав стал основным конструкционным материалом, из которого был выполнен планер «Конкорда».

Модель носовой части прототипа «Конкорда»



«Конкорд» 001, в небе над ним — «Конкорд» 002

Для защиты лобового стекла от кинетического нагрева и обеспечения плавной аэродинамической формы — чтобы уменьшить сопротивление на сверхзвуковой скорости, и для улучшения обзора пилотам во время руления, взлета и посадки, в конструкции «Конкорда» были соединены вместе идеи отклоняемого носа и утапливаемого козырька. Интересно, что козырек, установленный на прототипы 001 и 002, был непрозрачным, закрывавшим в поднятом положении передний обзор пилотам. Два небольших боковых окна не спасали ситуацию. Такое положение дел было признано летчиками как совершенно неприемлемое. Мнение летчиков-испытателей дошло до сертификационных органов. Для оценки ситуации были приглашены пилоты авиакомпаний. После чего произошел единодушный отказ от металлического непрозрачного козырька. В дальнейшем он стал полностью прозрачным, из стекла, сохранявшего свою прочность при температуре до 120°C. С ним передняя часть серийного самолета стала выглядеть аккуратнее и лучше. Новый «прозрачный» козырек перемещался независимо от опускания носа. Время работы для козырька было снижено до шести секунд. Двенадцать секунд нужно было, чтобы опустить нос, и девятнадцать секунд, чтобы поднять весь ансамбль (нос и козырек). Отметим, что «Конкорд» с серийным номером 02, выпущенный в 1972 году, стал первым самолетом с новым носом с прозрачным козырьком.

событие — первый полет на $M=2$. Изначально между Турка и Трабшоу была достигнута договоренность о том, что 001/F-WTSS выполнит первый полет типа и первый полет на $M=1$, а британская команда на борту 002/GBSST будет иметь честь совершить первый полет на $M=2$. Однако после нескольких неудачных попыток (утечка масла при полете на $M=1,35$) полеты 002 пришлось прекратить.

На два Маха пошел экипаж Турка на самолете 001, и этот полет стал успешным. 001 сохранял в полете скорость $M=2$ пятьдесят три минуты.

12 ноября, после устранения утечек масла, 002 смог достичь скорости $M=2$,

после долгого ускорения вдоль английского восточного побережья. При $M=2,02$ Трабшоу уменьшил тягу, что вызвало перебои в работе двигателей и сильную тряску. Позже Трабшоу, комментируя это событие, сказал, что он думал, что «третья мировая война началась».

А произошло следующее. После уменьшения тяги двигателя 002 слегка опустил нос, что позволило переднему краю крыла закрыть поток воздуха, «проглатываемый» двигателями. Передний край был впоследствии переработан, он стал включать увеличенный изгиб.

Стоит отметить, что двигателям Olympus 593B не хватало тяги. Это означало,





«Конкорд» с регистрационным номером F-BVFB
компании Air France

Ту-144 – легенда XX века

СОДЕРЖАНИЕ

Ту-144: генезис	5
Первый опытный Ту-144 – изделие «044»	27
Ту-144 с двигателями НК-144А – изделие «004»	121
Ту-144 с двигателями РД-36-51А – изделие «004Д» (Ту-144Д)	295
Летающая лаборатория Ту-144ЛЛ	353
Несостоявшиеся проекты	369
Дополнительные материалы	397
Приложение	455
«Конкорд»	481
Перечень использованной литературы	532

Издательство «ПОЛИГОН-ПРЕСС»
представляет книги серии
«Знаменитые летательные аппараты»



Книги основаны на исследовании уникальных документов, в них использованы ранее нигде не публиковавшиеся фотографии, рисунки, схемы и другие материалы. Подробно разбираются особенности конструкции самолетов, приведены воспоминания людей, участвовавших в их создании и эксплуатации. Книги предназначены как для широкого круга читателей, так и для специалистов в области самолетостроения, выполнены в подарочном оформлении с высоким полиграфическим качеством (полноцветная печать на мелованной бумаге, твердая обложка).

<p>2015 г., 552 стр.</p> <p>2016 г., 552 стр.</p> <p>2017 г., 600 стр.</p> <p>2018 г., 544 стр.</p>	<p>2019 г., 528 стр.</p> <p>2018 г., 208 стр.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------

По вопросам приобретения книг обращайтесь
в издательство «ПОЛИГОН-ПРЕСС».
Тел.: +7-916-120-87-17, +7-910-455-94-01, e-mail: polygon@list.ru
www.polygonpress.ru



Александр Михайлович Затучный — советник генерального директора ПАО «Туполев» по особым поручениям, специалист по системам управления, устойчивости и управляемости летательных аппаратов (закончил 101 кафедру МАИ по специальности «динамика полета и управление летательных аппаратов», затем — аспирантуру МИЭА). Занимался системами управления самолетов Ту-134, Ту-154, Ту-22МЗ, Ту-95МС. Участник разработки новых

систем управления самолетов Ту-160, Ту-204/214, Ту-334, Ту-324, Ту-414. Прошел путь от инженера до вице-президента ОАО «Туполев». Награжден медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени за создание стратегического авиационного комплекса Ту-160, золотой медалью им. П.В.Деметьева за выдающиеся заслуги в авиастроении, Почетным знаком Союза авиапроизводителей России, медалью А.Н.Туполева, медалью «За верность авиации» и другими. Имеет звания «Почетный авиастроитель», «Почетный туполевец», «Изобретатель СССР».

Автор 35 изобретений, большинство из которых внедрены в системах управления самолетов Ту-160, Ту-204/214, Ту-334, Ту-324, Ту-414.

Является одним из авторов серии монографий «Знаменитые летательные аппараты», а также книг «Туполев: Полет в будущее» (в 2-х т.), «Полет мысли. 95 лет ОКБ А.Н.Туполева», «Самолеты АНТ и Ту на знаках почтовой оплаты», получивших высокую оценку специалистов и любителей авиации.

Автор статей, публикаций, буклетов, видеофильмов, книг по истории и деятельности ОКБ А.Н.Туполева. Дипломант Всероссийской историко-литературной премии «Александр Невский». Лауреат национальной литературной премии «Щит и Меч Отечества» 2016 года. Победитель Всероссийского конкурса «Лучшие книги года» 2017 года в номинации «Книги о Российской Армии и Флоте».



Владимир Георгиевич Ригмант — помощник генерального директора — директор музея ОКБ А.Н.Туполева, специалист по радиоэлектронной аппаратуре авиационного электрооборудования (закончил ВЗПИ по специальности «автоматика и телемеханика»). Занимался вопросами сопровождения эксплуатации электро- и специального оборудования самолетов Ту-16, Ту-134, Ту-22, Ту-22М, Ту-128 и их модификаций.

Первую книгу, посвященную использованию МиГ-15 в войне в Корее опубликовал в начале 1990-х годов. В 2001 г. было опубликовано фундаментальное издание «Самолеты ОКБ А.Н.Туполева» (335 стр.).

Является одним из авторов серии монографий «Знаменитые летательные аппараты», а также книг «Туполев: Полет в будущее» (в 2-х т.), «Полет мысли. 95 лет ОКБ А.Н.Туполева», заслуживших высокую оценку специалистов и любителей авиации.

Автор более 1000 книг, статей, публикаций, буклетов, видеофильмов, по истории и деятельности ОКБ А.Н.Туполева, часть книг и статей опубликованы в британских сериях «Red Star» и «AEROFAX» (Ту-4, Ту-104, Ту-114, Ту-144, Ту-16, Ту-95). Дипломант Всероссийской историко-литературной премии «Александр Невский». Лауреат национальной литературной премии «Щит и Меч Отечества» 2016 года. Победитель Всероссийского конкурса «Лучшие книги года» 2017 года в номинации «Книги о Российской Армии и Флоте».



Павел Михайлович Синеокий — генеральный директор, редактор издательства «ПОЛИГОН-ПРЕСС», инженер-механик (закончил 103 кафедру факультета «Самолето- и вертолетостроение» МАИ по специальности «системы обеспечения жизнедеятельности,

спасения и защиты на ЛА»). После окончания института работал в ОСКБЭС МАИ, занимаясь проектированием и постройкой опытных самолетов «Авиатика».

В 2000 году стал одним из учредителей издательства «ПОЛИГОН-ПРЕСС», специализирующегося на выпуске книг по авиационной тематике. За годы существования издательства выпущено более сотни книг по истории авиации, в том числе книги на английском языке для IAN ALLAN (Великобритания) в сериях «RED STAR», «ОКБ». Активно занимался редактированием изданий. Примерами крупных редакторских работ являются: «Туполев» — полет в будущее» (в двух томах), юбилейных книг к 80-летию и 85-летию Военно-транспортной авиации России, книг серии «Знаменитые летательные аппараты» и др.

Большими авторскими работами стали книги серии «Знаменитые летательные аппараты».

Лауреат национальной литературной премии «Щит и Меч Отечества» 2016 года. Победитель Всероссийского конкурса «Лучшие книги года» 2017 года в номинации «Книги о Российской Армии и Флоте».



Александр Михайлович Затучный
Владимир Георгиевич Ригмант
Павел Михайлович Синеокий

Ту-144 — ЛЕГЕНДА XX ВЕКА

Редактор издания: П. М. Синеокий

Печать офсетная
Формат 60x90 1/8. 67 печ. л.
Тираж 1020 экз.

Отпечатано в ООО «ТИПОГРАФИЯ КЕМ»

Тел.: +7(495) 363-56-12, +7(495) 363-56-13; www.a-kem.ru, e-mail: secret@a-kem.ru

