

► Лев БЕРНЕ
► Виктор ОСИПОВ

Начало работ по новому перспективному среднемагистральному пассажирскому самолету, который должен был заменить на воздушных трассах самый популярный лайнер своего времени Ту-154М, относится к середине 70-х годов XX века. Перед ММЗ «Опыт» им. А. Н. Туполева (сегодня ОАО «Туполев»), другими предприятиями отечественного авиапрома Министерством гражданской авиации СССР была поставлена задача провести широкомасштабные исследования с целью поиска оптимальных решений, которые обеспечат создание отечественного пассажирского самолета на ближайшие 15 лет.

В ходе изучения концепции перспективного пассажирского самолета ОКБ Туполева в 1975 году был предложен проект среднемагистрального лайнера на 200–250 пассажиров, который стал стартовым в программе создания самолета Ту-204. На следующем этапе были проведены исследовательские работы по проектированию семейства самолетов Ту-204. В него вошли пассажирские самолеты различного назначения: от ближнемагистральных до дальнемагистральных,

Ту-204: от проектов к серии

В ЯНВАРЕ 2014 ГОДА ИСПОЛНИЛОСЬ 25 ЛЕТ СО ДНЯ ПЕРВОГО

ПОЛЕТА УНИКАЛЬНОГО ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПАССАЖИРСКОГО ЛАЙНЕРА, СОЗДАННОГО ФИРМОЙ «ТУПОЛЕВ»

с различными типами силовых установок, различными компоновочными решениями, но имевшие в своей основе высокую степень межвидовой унификации конструктивных элементов. К началу 1977 года туполевцы представили технические предложения по самолетам семейства Ту-204 и произвели оценку пути достижения высокой топливной эффективности ВС ближне- и среднемагистральной авиации.

Требуемую топливную эффективность 260–270 г/т-км для базового варианта при дальности полета 2000–3000 км предполагалось получить за счет улучшения аэродинамической компоновки элементов планера, характеристик эффективной силовой установки, использования новых материалов и конструктивных решений и внедрения новейшего оборудования. Пре-

жде всего, это касалось применения суперкритического крыла большого удлинения, введения активной системы управления, использования ТРДД с большой степенью двухконтурности с удельным расходом топлива на крейсерских режимах в пределах 0,5–0,6 кг/кгс-ч и т. д.

Постепенно к 1977–1978 годам в ходе проведения работ по программе Ту-204 сложились два основных направления проектирования среднемагистрального пассажирского самолета (от ближнемагистрального самолета временно отказались): ВС в двухдвигательной и трехдвигательной компоновке.

Во второй половине 70-х годов руководство страны поставило перед авиапромом задачу создать в обозримые сроки серию современных пассажирских самолетов, способных конку-

рировать с новейшими аналогичными западными пассажирскими машинами. К работам были подключены ведущие научно-исследовательские институты страны, в том числе НИИ МАП и МГА.

В качестве силовой установки были приняты во внимание двигатели Д-90А разработки ОКБ П. А. Соловьева, а также ряд перспективных НК-46, НК-56, НК-64 ОКБ Н. Д. Кузнецова. Имели место варианты использования турбореактивного Д-30КУ и его модификаций с увеличенной тягой и более экономичных. Существовали даже проекты с использованием винтовентиляторных двигателей.

Именно на этом этапе был сделан выбор в пользу трехдвигательной схемы компоновки Ту-204, поскольку и самолетчики, и двигателисты пришли к выводу: на данный момент реально создать надежный двигатель с высокими экономическими параметрами лишь в классе взлетных тяг 12 000–14 000 кгс. Проработки показали, что есть возможность создать среднемагистральный самолет на 208 пассажирских мест, с шагом кресел 0,81 м, с топливной эффективностью 21–24 г/пасс.-км, что стало бы значительным шагом вперед по сравнению с имеющимися серийными самолетами Ту-154Б.

В течение двух лет ОКБ Туполева занималось проектированием трехдвигательного Ту-204, и в августе 1981 года вышло правительственное постановление о создании среднемагистрального пассажирского самолета с тремя двигателями Д-90.



Павел Соловьев убеждает Андрея Туполева в преимуществах двухконтурной схемы авиационного двигателя

Необходимо отметить, что к созданию двигателей для эксплуатации в составе силовых установок перспективных средне- и дальнемагистральных самолетов пермское КБ под руководством П. А. Соловьева приступило в конце 70-х годов. При этом руководством страны была поставлена задача обеспечить конкурентоспособность отечественных самолетов лучшим образцам зарубежных фирм Boeing Company, Lockheed Martin Corporation, Airbus Industrie. Для достижения поставленной цели требовалось создание турбовентиляторных двигателей большой степени двухконтурности, оснащенных звукопоглощающими конструкциями, электронными системами управле-

ния и контроля. Сама конструкция должна быть модульной, что обеспечивало бы замену вышедшего из строя узла без разборки самого двигателя.

По сложности конструкции будущий Д-90А резко отличался от всего того, что производилось раньше. Поэтому сразу было принято решение развернуть полную доводку, что позволило выявить ряд дефектов и устранить их до начала испытания нового двигателя. Тем не менее, несмотря на все трудности, Д-90А был поставлен на первое испытание в намеченные сроки.

В 1981 году МАП возглавил Иван Силаев. Новый министр потребовал от самолетостроителей форсировать работы по созданию новейших отечествен-

ОТ РЕДАКЦИИ

В ходе предварительного проектирования самолета большое внимание было уделено снижению влияния сезонности на экономическую эффективность лайнера как элемента транспортной системы. В проекте предусматривались объемные багажные помещения под стандартные контейнеры с грузами, машина становилась двухпалубной за счет некоторой переразмерности фюзеляжа. Это позволяло потенциальным заказчикам ВС маневрировать в эксплуатации соотношением загрузки пассажирами и грузами, а также оптимизировать потери, связанные с сезонностью перевозок и изменением величины пассажиропотока.

ОСНОВНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ пассажирского самолета Ту-204 (на момент проведения конкурса)



Тип двигателя	Д-90Е	Д-90	НК-56
Тяга на взлетном режиме, кгс	3x12,5	2x21,5	2x18,0
Высота полета при отказе одного двигателя, км	9,0–10,0	6,0–7,0	5,0–6,0
Максимальное аэродинамическое качество	16,0	15,65	15,95
Количество пассажиров, чел.	230	230	230
Максимальная взлетная масса, т	115,0	116,7	114,8
Топливная эффективность, г / пасс.-км	24,5	25,3	25,5
Длина взлетной полосы в расчетных условиях, м	2 300	2 300	3 100
Стоимость двигателей (на 1 самолет) при серии 300 самолетов, млн руб.	1,78	2,12	2,00
Себестоимость перевозок, коп. / т-км	8,9	9,1	9,1



ПРЯМАЯ РЕЧЬ

Валерий Иванович ЧЕРНОВ

Заместитель генерального конструктора по эксплуатации ОАО «Авиадвигатель»

«Ту-204 имел ряд существенных конструктивных особенностей, которые отличали его от ранее разработанных в ОКБ Туполева пассажирских самолетов. При создании Ту-204 был задействован весь существовавший научно-технический, технологический и производственный потенциал СССР в области авиастроения. С самого начала проектирования самолета и его силовой установки особое внимание отводилось вопросам эксплуатационной технологичности и упрощению системы техобслуживания. Основополагающим критерием стал принцип обслуживания по состоянию, что позволяло сократить простои на техническое обслуживание и тем самым поднять ожидаемую рентабельность лайнера в эксплуатации».

ных среднемагистральных и дальнемагистральных самолетов, по своему уровню соответствующих зарубежным аналогам (В757/В767 и А-300). Требования министра относились к двум проектам: среднемагистральному Ту-204 и дальнемагистральному Ил-96. Оба самолета создавались практически одновременно. Эти проекты должны были быть унифицированы по самолетным системам, оборудованию и двигателям.

Новые требования стали причиной коренной переработки проекта Ту-204. Было решено перейти к двухдвигательному варианту с фюзеляжем большого удлинения и меньшего диаметра. Новый вариант самолета получил временный шифр Ту-204М (в дальнейшем индекс «М» исчезнет). Помимо схемы лайнера, взлетная тяга двигателя доведена до 16 000 кгс.

В конце 1982 года был объявлен конкурс на унифицированный двигатель с тягой 16 000 кгс для среднемагистрального самолета Ту-204 и дальнемагистрального Ил-96. Основными конкурентами в конкурсе стали ОКБ Н. Д. Кузнецова и ОКБ П. А. Соловьева. Победу одержали пермяки: сравнительные испытания НК-64 и Д-90А показали преимущество пермского двигателя по удельному расходу топлива и массе. Ульяновское авиационное объединение (ныне ЗАО «Авиастар-СП») приступило к освоению серийного производства Ту-204.

Ту-204 предназначался для эксплуатации на воздушных трассах протяженностью до 3500 км и рассчитывался на перевозку 212–214 пассажиров в туристском варианте с шагом установки кресел 0,81 м. Основные задачи, стоявшие перед ОКБ Туполева: достижение высоких летно-технических характеристик самолета и комфорта пассажиров, обеспечение надежности и безопасности полета при интенсивной эксплуатации при условии обеспечения высокой топливной эффективности и низких эксплуатационных расходов.



Компоновочная схема самолета Ту-204

В результате сочетание передовой аэродинамики Ту-204 с экономичными двигателями Д-90А (с 1987 года им присвоен индекс «ПС» – Павел Соловьев) с большой степенью двухконтурности позволило достичь топливной эффективности в полтора-два раза лучшей, чем у аналогичных отечественных самолетов предыдущих поколений.

Непосредственно Павлу Соловьеву принадлежат выбор термодинамических параметров и конструкции двигателя, определение размера газогенератора, многие конструктивные решения, в числе которых применение чрезвычайного режима, позволяющего взлетать Ту-204 с одним отказавшим двигателем; повышение экономичности путем высокоточного управления

радиальными зазорами и охлаждением турбины. Немаловажно, что созданный на рубеже 80–90-х годов XX века базовый ПС-90А до сих пор остается на уровне лучших современных западных аналогов.

Первые два самолета Ту-204 строились на опытном заводе ОКБ. Первый предназначался для проведения летных испытаний, второй – для статических. В 1988 году обе машины были построены, и Ту-204 (борт. № 64001) был перевезен в ЖЛИ и ДБ для проведения наземных и летных испытаний.

В советскую эпоху основное количество первых полетов новых отечественных самолетов производилось под Новый год, не всегда хватало времени на все доводки. Именно это стало



Первый Ту-204 в сборочном цехе

причиной того, что первый полет Ту-204 состоялся в начале января 1989 года.

Известно, что Ту-204 был готов подняться в небо уже в начале декабря 1988 года. Но в ходе проверок и подготовки на свет божий вылезло несколько отказов и ошибок.

По воспоминаниям В. Т. Климова (в то время начальника ЖЛИ и ДБ), ошибка была допущена при первом запуске ПС-90А. Самолет был размещен на самой лучшей стоянке, покрытой металлическими листами, тщательно вычищенными, чтобы исключить возможность попадания посторонних предметов в двигатель. Дул сильный ветер, и оказалось, что, когда самолет стоял на стоянке, направление было попутным. Все попытки первых запусков были безуспешными. В поисках правильного решения прошло три дня. Отгадка оказалась очень простой: двигатели с большой степенью двухконтурности (в том числе ПС-90) плохо запускаются при значительном ветре, который дует в «хвост». После изменения стоянки самолета запуск двигателя никаких осложнений не вызвал.

Первый полет самолета Ту-204 (борт. № 64001) состоялся 2 января 1989 года. Перед пер-



Павел Соловьев и Александр Иноземцев у двигателя ПС-90А

вым полетом штурман А. Н. Николаев на вопрос журналиста из «Красной Звезды», какова программа испытаний на сегодня, ответил:

– Предельно простая. Полет по круговому маршруту, в воздухе будем находиться порядка тридцати минут. Потом будут шаги труднее. Предстоит досконально изучить «нрав» машины, помочь ей полностью раскрыть свои возможности. Научить ее летать.

В первом коротком полете, продолжавшемся 32 минуты, экипаж совершил полет по круговому маршруту, прошел над ВПП и совершил посадку. Первая машина была оборудована средствами экстренного спасения

экипажа, в пассажирском салоне было установлено большое количество различной контрольно-записывающей аппаратуры, которая должна была отслеживать работу всех систем и агрегатов самолета. По словам А. И. Талакина, сам полет прошел очень спокойно. Не убирая шасси, сделали два прохода, отошли на 20 километров от аэродрома, проверили все системы и спокойно выполнили посадку.

В период с января 1989 по апрель 1994 года «Туполев» совместно с ЛИИ МАП, ГосНИИ ГА и ГосНИИ АН провели основные летные испытания на четырех самолетах Ту-204: одном первом опытным и трех серийных. В ходе



Первый среднемагистральный лайнер Ту-204



ПРЯМАЯ РЕЧЬ

Александр Николаевич СЕМЕНОВ
Заместитель генерального конструктора – главный конструктор авиационных двигателей ОАО «Авиадвигатель»

«Разработчики самолета и двигателя подошли к программе создания Ту-204 не просто как к разработке высокоэффективного среднемагистрального пассажирского самолета, а как к созданию на основе базовой конструкции гармоничного семейства магистральных самолетов, которое на многие годы должно определять лицо отечественной гражданской пассажирской авиации. С самого начала проектирования этот лайнер рассматривался как базовый самолет семейства магистральных ВС с широкой гаммой различного отечественного и зарубежного оборудования».



Первый полет Ту-204. Рядом с ним самолет сопровождения Ту-134

испытаний к полетам по некоторым программам подключались и другие серийные самолеты Ту-204.

17 августа 1990 года была выпущена первая серийная машина постройки ульяновского завода, за ней последовала серия первых машин Ту-204 (борт. № 64004 – 64010), которые участвовали в программах доводки и испытаний самолета, часть из них стала основой для последующих, более совершенных модификаций Ту-204. Некоторые из них в ходе испытаний использовались в коммерческих целях, часть из них была передана заказчику и использовалась в авиакомпаниях. Расширение серийного производства планировалось и готовилось в КАПО (Казань).

По результатам проведенных испытаний по программе ЛКИ было сделано заключение о том, что самолет Ту-204 соответствует требованиям отечественных Норм летной годности НЛГС-3. По результатам испытаний предлагалось передать самолеты на сертификационные испытания. С марта по декабрь 1993 года в авиакомпании «Внуковские авиалинии» самолеты Ту-204 проходили эксплуата-

ционные испытания: летая по укрепленным трассам, самолеты активно выполняли различные коммерческие перевозки грузов.

В декабре 1994 года Авиарегистр МАК выдал на Ту-204 сертификат летной годности (двигатель ПС-90А получил отечественный сертификат еще в 1992 году), а 23 февраля 1996 года самолет Ту-204 (борт. № 64011) «Внуковских авиалиний» совершил первый рейс с пассажирами по маршруту Москва – Минеральные Воды.

К началу 90-х годов прошлого века специалистами ОАО «Туполев» было подготовлено более десятка проектов различных вариантов самолета Ту-204. Не все из них по разным причинам были реализованы. В настоящее время, с учетом самолетов, находящихся в эксплуатации, постройке и разработке, можно говорить о реальном существовании семейства магистральных самолетов Ту-204/214.

Отметим, что разработаны и другие, более совершенные модификации самолетов семейства Ту-204/214 со значительно



Алексей Туполев вместе с экипажем первого серийного самолета после выполнения первого полета

улучшенными летными и эксплуатационными характеристиками. Прежде всего, это относится к перспективному проекту нового эффективного среднемагистрального самолета Ту-204СМ с двигателями ПС-90А2.

Основной целью создания ПС-90А2 стала разработка авиадвигателя, полностью соответствующего мировым требованиям: Авиационным правилам АП-33 и АП-34. Кроме того, разработка пермского КБ позволяет значительно снизить стоимость жизненного цикла и увеличить надежность изделия по сравнению с ПС-90А.

В отличие от базового варианта, ПС-90А2 оснащен ТВД с монокристаллическими рабочими лопатками из сплава ЖС-36МОНО и новой САУ. Освоены передовые конструктивные и технологические решения, обеспечивающие локализацию обрыва рабочей лопатки вентилятора, внедрены ЗПК второго поколения и новый цифровой электронный регулятор двигателя. Особо следует отметить, что одновременно с проведением сертификации двигателя ПС-90А2 освоено его серийное производство «Пермским моторным заводом».

В мае 2013 года решением Авиарегистра МАК завершена сертификация Ту-204СМ, и ОАО «Туполев» выдано Дополнение



Среднемагистральный самолет Ту-204СМ

к Сертификату типа. Сертификационные испытания доказали, что он конкурентоспособен и отвечает всем общепринятым стандартам экономичности, экологичности, надежности и пассажирского комфорта. В настоящее время стоит вопрос о его внедрении в серию и передаче в эксплуатацию.

Самолеты Ту-204 и Ту-214 с двигателями семейства ПС-90А успешно летают на самых различных маршрутах, выполняя большой объем пассажирских и

грузовых перевозок. На экспорт разрабатывались и выпускались специальные версии, оснащенные британскими ТРДД. Это пассажирские варианты Ту-204-120 и их грузовые аналоги. В свое время подобный подход был целесообразен, поскольку сеть обеспечения и обслуживания охватывает практически весь мир. Однако сегодня подавляющее большинство пассажирских и грузовых лайнеров семейства Ту-204/214 оснащается именно отечественными двигателями семейства ПС-90А разработки пермского конструкторского бюро.

На сегодняшний день выпущено более 50 самолетов семейства Ту-204/214 различных модификаций. Созданная широкая гамма магистральных самолетов этого семейства способна удовлетворить самые различные запросы авиакомпаний как в России, так и за рубежом. Массовое производство этих самолетов и ввод их в эксплуатацию позволили бы в короткие сроки эффективно решить проблему замены быстро устаревающего парка магистральных самолетов на современную отечественную авиационную технику. ■



Двигатель ПС-90А2 во время акустических испытаний на открытом стенде ОАО «Авиадвигатель»