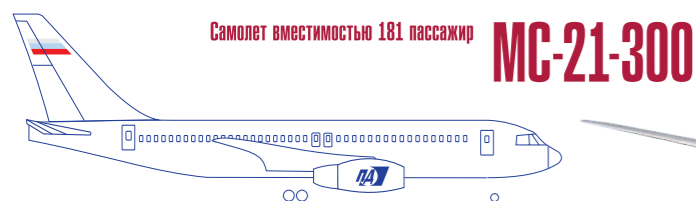
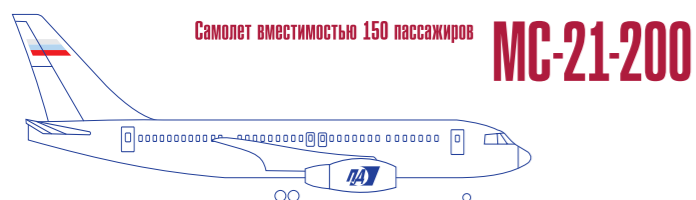


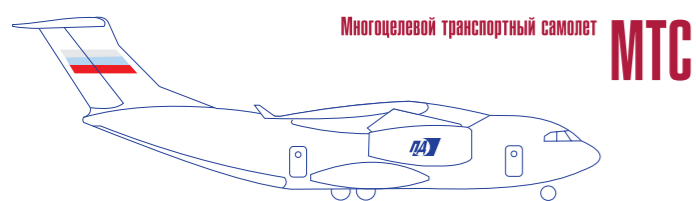
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РОССИЙСКИЕ САМОЛЕТЫ С ДВИГАТЕЛЯМИ НА БАЗЕ УНИФИЦИРОВАННОГО ГАЗОГЕНЕРАТОРА РАЗРАБОТКИ ПЕРМСКОГО КБ

Семейство ближне-среднемагистральных узкофюзеляжных самолетов с широкими эксплуатационными возможностями и ориентированных на российский и мировой рынок гражданских воздушных судов.



| Летно-технические характеристики | МС-21-200 | МС-21-300 | МС-21-400 |
|--|-----------|-----------|-----------|
| Максимальная взлетная масса, т | 67,6 | 76,18 | 87,23 |
| Крейсерская скорость, М | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Объем грузового отсека, м ³ | 37,4 | 53,3 | 70,1 |

Многоцелевой транспортный самолет (МТС) – совместный проект ОАО «ОАК-Транспортные самолеты» (Россия) и индийской авиастроительной корпорации Hindustan Aeronautics Limited. Разрабатывается в рамках межправительственного соглашения между Россией и Индией.



| | |
|--|------|
| Максимальная взлетная масса, т | 68 |
| Расчетная полезная нагрузка, т | 20 |
| Крейсерская скорость, км/ч | 800 |
| Дальность полета с максимальной полезной нагрузкой, км | 2000 |
| Перегоночная дальность полета, км | 7300 |

ПД-14: инновации для будущего России

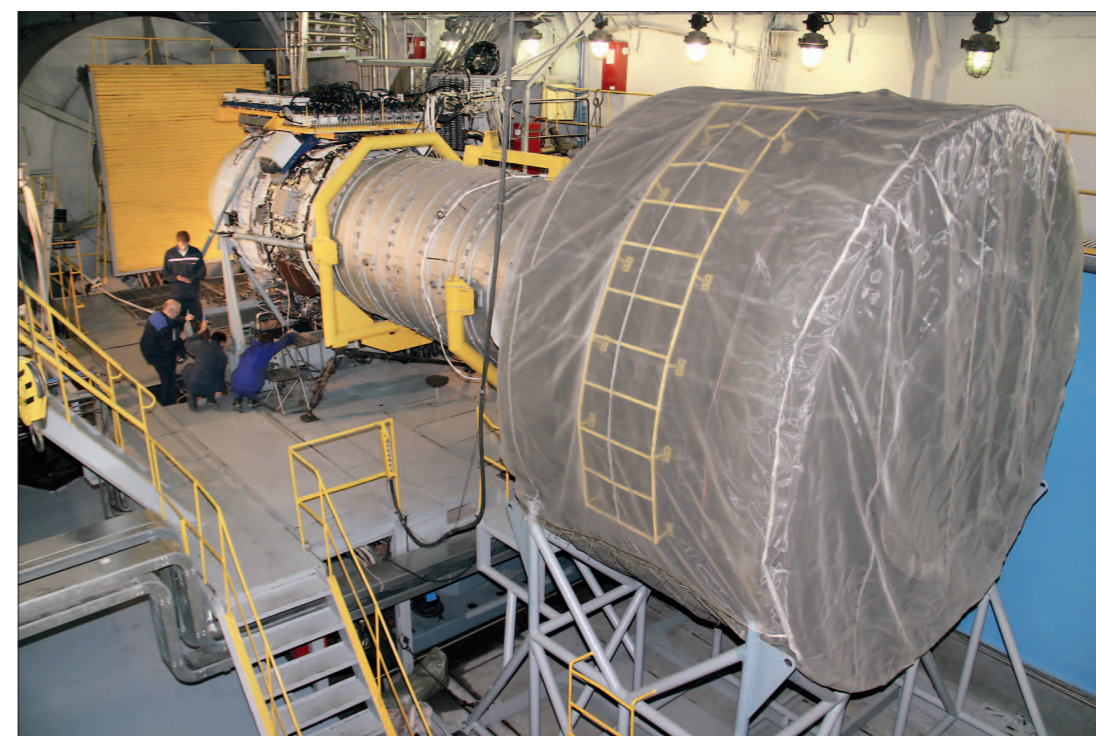
Создание семейства двигателей на базе унифицированного газогенератора – главный проект авиационного и промышленного моторостроения России на ближайшие десятилетия



ПЕРВЫЙ ЭКЗАМЕН ДЛЯ РОССИЙСКОГО ДВИГАТЕЛЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

► Павел ТРЕТЬЯКОВ

В начале 2012 года в истории российского авиапрома произошло знаменательное событие: в Перми был собран и отправлен на испытания двигатель-демонстратор технологий, который создается в рамках Проекта «Двигатели для самолета МС-21».



ДВИГАТЕЛЬ-ДЕМОНСТРАТОР – ПРООБРАЗ БАЗОВОГО ДВИГАТЕЛЯ ПД-14. РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГО ИСПЫТАНИЙ – ПРОВЕРКА КОНСТРУКТИВНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

За последние четверть века в отечественном двигателестроении не было создано ни одного двигателя, что называется, «с осевой линии». В эти годы стало ощутимо отставание российского авиационного двигателестроения в освоении передовых технологий проектирования, новых методов конструирования авиационных двигателей, создании новых материалов и разработке технологий изготовления их деталей и узлов.

Для реализации федеральной программы «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002–2010 годы и на период до 2015 года» пермскому конструкторскому бюро как главному разработчику перспективного семейства двигателей на базе унифицированного газогенератора было необходимо в сжатые сроки ликвидировать этот разрыв и выполнить работу по созданию отечественного двигателя для ближне-среднемагистральной авиации.

Созданию двигателя-демонстратора технологий, который разрабатывается в рамках Проекта «Двигатели для самолетов МС-21», предшествовали следующие подготовительные этапы:

- разработка конструкторской и технологической документации;
- подготовка производства, испытательных стендов и лабораторий;
- проведение многочисленных испытаний и предвари-



Павел Иванович ТРЕТЬЯКОВ
Ведущий специалист отдела по Программе ПД ОАО «Авиадвигатель»

тельная доводка каждого узла двигателя в отдельности;

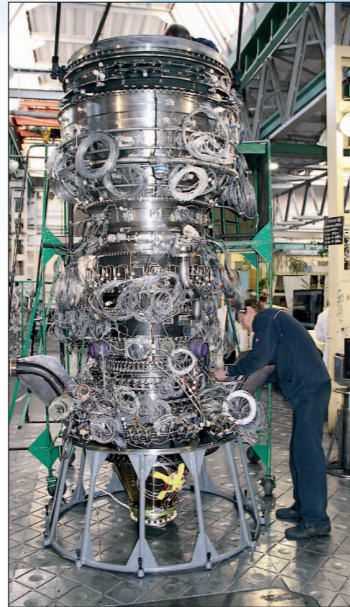
- сборка и испытание газогенератора – сердца авиационного двигателя.

Все перечисленные работы были завершены в срок благодаря точному расчету возможностей производства, жесткому контролю выполнения и оперативной реакции на непредвиденные обстоятельства. Принимая во внимание чрезвычайную сложность поставленной задачи и масштаб проекта, впервые в истории отечественного двигателестроения к работе были привлечены практически все двигателестроительные предприятия России и отраслевые институты.

Специалисты «Авиадвигателя» постоянно контролировали изготовление деталей и узлов, выезжая на предприятия кооперации, проводили регулярные совещания с ними в режиме видеоконференц-связи, решали проблемные вопросы производства и приемки изделий в режиме online. Каждый из участников кооперации обладает устоявшимися технологиями изготовления и контроля деталей, своим составом технологического оборудования, организационно-нормативной документацией. Все это потребовало от специалистов КБ



Сборка двигателя-демонстратора



В сборочном цехе опытного завода ОАО «Авиадвигатель»

больших усилий для синхронизации технологий и стандартов производства. Забегая вперед, отметим, что план изготовления двигателя-демонстратора выполнен с минимальной коррекцией сроков. Это беспрецедентный факт для сегодняшнего дня, когда задержка реализации какой-либо авиационной программы на 2–3 года – обычное явление.

Трудности в изготовлении отдельных деталей необходимого уровня качества были почти непреодолимыми. Это касалось пустотелой ширококордной титановой рабочей

лопатки вентилятора, рабочих и направляющих лопаток компрессора высокого давления, имеющих уникальную конфигурацию, промежуточного корпуса двигателя, представляющего собой тонкостенную титановую крупногабаритную отливку. Для ее изготовления в России не оказалось необходимого оборудования. Поэтому конструкторы «Авиадвигателя» совместно с технологами УМПО разработали новую литосварную конструкцию промежуточного корпуса.

Использование новых материалов с необходимыми прочностными свойствами повлекло применение более совершенных инструментов для обработки – старые не справлялись, а также новых технологий и оборудования для литья деталей.

Параллельно с изготовлением двигателя реконструировался и переоснащался испытательный стенд. Испытания нового двигателя должны проходить в соответствии с современными требованиями, с применением самых современных измерительных и регистрирующих систем, позволяющих контролировать ход проведения испытания в режиме реального времени как в кабине наблюдения, так и дистанционно, на рабочих местах инженеров-испытателей.

Интересной оказалась проблема управления режимами работы двигателя, имеющего только один канал электронного регулирования без гидромеханического резерва, – традиционный РУД с тросовой передачей на насос-регулятор трансформировался в компьютерный джойстик с элементами сенсорного управления.

Конструкция перспективного двигателя совершенно новая, она резко отличается от предыдущих разработок пермского конструкторского бюро. Поэтому потребовалась совершенно новая, уникальная технология сборки двигателя. Про-

блемы были во всем, начиная от организации рабочих мест для сборки и оснастки двигателя и заканчивая методами измерения разного рода зазоров и фиксации узлов в необходимом положении.

Дополнительные трудности в сборочный процесс вносило наличие огромного количества препарирования. При взгляде на двигатель создавалось впечатление, что различные датчики установлены на каждой детали двигателя (всего было установлено около 2 000 специальных замеров). Тем не менее, несмотря на все трудности и шероховатости, двигатель был собран в установленные сроки и отправлен на испытания.

В отличие от ранее принятой технологии передачи двигателя на испытательный стенд, все датчики, установленные на двигатель, были подключены к измерительной аппаратуре, расположенной на промежуточной раме (адаптере) еще в сборочном цехе. Монтаж двигателя на испытательный стенд



Двигатель-демонстратор технологий в сборочном цехе опытного завода ОАО «Авиадвигатель»

и подготовка систем к началу испытаний прошли без замечаний.

Первый запуск двигателя-демонстратора с выходом на режим «малый газ» состоялся 10 июня 2012 года. После останова двигателя с помощью боро-

скопа был проведен скрупулезный осмотр всех ступеней компрессора и турбины (конструкция двигателя позволяет легко выполнить эту операцию), проанализированы все параметры, измеренные на режиме «малого газа», после чего было сделано заключение о продолжении испытаний



На испытательном стенде ОАО «Авиадвигатель»



Двигатель-демонстратор технологий на открытом акустическом испытательном стенде

и снятия дроссельной характеристики.

Визуальный осмотр показал, что состояние двигателя хорошее. Анализ параметров подтвердил: частота вращения роторов, температура и

давление по тракту двигателя, показания специальных замеров, параметры масло-системы, системы автоматического регулирования и контроля – все в норме. Следует отметить, что при подготовке

испытания двигателя была применена новая методика прогнозирования параметров методом математического моделирования с учетом особенностей сборки.

Сегодня в Перми ведется планомерная реализация программы испытаний первого двигателя.

В настоящее время завершен первый этап испытаний на закрытом стенде. На 16 августа 2012 года двигатель-демонстратор наработал 30 часов. Результаты испытаний соответствуют ожидаемым.

В конце августа двигатель будет установлен на открытом

стенде для проведения акустических испытаний с использованием противотурбулентного входного устройства. ■

Подробнее об итогах акустических испытаний – в следующем выпуске нашего издания.

ОСНОВНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ двигателя ПД-14

Снижение выброса NO_x , CO , C_xH_y , SN , CO_2 по сравнению с нормами ИКАО 2008 г.



- Снижение удельного расхода топлива
- Применение композиционной керамики в камере сгорания
- Применение новых технологий горения

Снижение уровня шума по сравнению с нормой Главы 4 ИКАО



- Применение многослойных звукопоглощающих конструкций
- Повышение степени двухконтурности и переход в низкочастотную область
- Снижение уровня шума, генерируемого вентилятором и ТНД за счет технологии аэродинамического проектирования
- Применение шевронного сопла