

ПЕРЕДОВИКИ ПРОИЗВОДСТВА

После многолетнего стояния на воронежском заводе неуккомплектованные аэрофлотские планеры облюбовали «Атлант-Союз» и «Волга-Днепр», пожелавшие получить «илы» в грузовом варианте в полностью российской комплектации. Они даже соглашались на использование серийных ПС-90А с ограничением взлетного веса самолета до 250 т и полезной нагрузки до 60 т. Однако все же решили дождаться ПС-90А1 — ведь с его установкой взлетную массу можно увеличить до 270 т, что сделает возможной перевозку груза весом 92 т на расстоянии до 7 тыс. км.

Повышенная тяга требуется только во взлетном режиме. Ее обеспечили путем применения скоростного вентилятора, увеличения подачи топлива (температура газов на входе в турбину повышается с 1640 градусов по шкале Кельвина почти до 1700), перенастроив систему управления двигателем (БСКД-90 и РЭД-90). Поскольку газодинамическая мощность мотора не изменилась, режим повышенной тяги действует только до температуры наружного воздуха 25°C. После взлета ПС-90А1 ведет себя как обычный ПС-90А.

При запуске ПС-90А1 он заявлялся куда более продвинутым, чем получился окончательный вариант. Однако двигателестроители пошли навстречу авиакомпаниям, желавшим побыстрее получить новые Ил-96-400Т. Доработки свели к минимуму (2%), предполагая в будущем перейти на более совершенный ПС-90А2М — вариант повышенной мощности (до 30°C, 18 тыс. кгс) нового базового ПС-90А2.

ПС-90А2 Разработка ПС-90А2 рассматривалась как совокупность мер, направленных на улучшение базовой конструкции, работы над которой начались в 1983 году. Планировалось повысить наработку на выключение в полете с 30 до 100 тыс. часов, а готовность к вылету на 0,15%, в два раза сократить трудоемкость обслуживания, на треть снизить стоимость жизненного цикла.

Однако в итоге ПС-90А2, как и ПС-90А1, получается проще. В данном случае определяющим были не сроки, а отсутствие у акционеров желания продвигать проект. Соинвестором выступала двигателестроительная фирма Pratt & Whitney, которая владеет 25% пакетом акций ОАО «Пермский моторный завод» — ключевого предприятия ПМК. Переговоры с ней затянулись на семь лет, завершившись официальной презентацией проекта в апреле 1999 года. Тогда предполагалось очень широкое участие американцев в улучшении ПС-90.

Сначала Pratt & Whitney предлагала пермякам заводом неприемлемый вариант — собственный газогенератор. Затем — турбину высокого давления. Однако спроектированные в США новые лопатки турбины оказались неудачными, пермякам пришлось их переделывать.

«Мы действительно хотели получить у них новые технологии, но они нам так ничего и не передали», — говорит главный конструктор ПС-90 Александр Семенов. Постепенно дело свелось только к оплате американским акционером чертежей ПС-90А2, сделанных КБ «Авиадвигатель». В соответствии с инвестиционным контрактом 2003 года американцы участвуют как инвесторы, получая по лицензионному договору роялти с продаж.

Лишенные доступа к высоким технологиям Pratt & Whitney, пермяки не преуспели в деле создания вентилятора с широкоходными лопатками без бандажного кольца, обещающего снизить потери на 2–3%. Повторить попытку хотели позднее с использованием последних научных достижений в проекте ПС-90А3 с кольцевой камерой сгорания. Однако новое руководство ПМК решило не разбрасываться, сосредоточив усилия на разработке мотора следующего поколения — ПС-12.

Сроки сертификации ПС-90А2 переносились многократно. В 2003 году, при очередном перезапуске программы, — на январь 2005 года. Стендовые испытания начались лишь летом 2005 года, летные намечены на 2008-й.

распоряжении примерно 200 купленных списанных авиадвигателей АЛ-21Ф, не предназначенных для дальнейшего использования на самолетах. Эти двигатели будут использоваться для стационарных энергетических установок мощностью 20 МВт. «Стоимость поставки одной энергоустановки составит ориентировочно менее \$200 за один киловатт-час, — пояснил господин Елисеев. — Усред-

ненную стоимость одной энергоустановки можно считать равной \$1,5 млн. Однако цена установки во многом зависит для покупателя от развитости инфраструктуры — отсутствие каких-либо элементов инфраструктуры увеличивает цену энергетической установки». Глава «Салюта» гарантирует отгрузку установки уже через 12 месяцев с момента оплаты, еще три месяца требуется на монтаж ГТЭС-20 на месте.

Сейчас все усилие пермских моторостроителей направлено на соблюдение графика сертификации ПС-90А2, чтобы обеспечить поставку модернизированных Ту-204-100 Iran Airtour и «Авиалиния-400» (Red Wings) в 2009 году. Наверное, иранцы выбрали ПС-90А2 потому, что он проектировался в расчете на полное соответствие американским нормам.

Когда Иран выдал заявку на Т-204 с двигателями ПС-90А2, пермяки забеспокоились. Но в высоких кабинетах ответили: «Вы продаете двигатели ИФК, а не Ирану. Нужно разрешение Pratt & Whitney? Это не ваша проблема». Осложнений по линии государственного департамента США надеются избежать, поскольку в поставочной ведомости доля американских комплектующих близка к нулю, а сам проект — чисто гражданский.

НАДЕЖНОСТЬ С начала коммерческой эксплуатации Ил-96 в 1993 году не произошло ни одной катастрофы с самолетами, оснащенными ПС-90А. Это кое-что говорит об их надежности. Отказов, правда, зарегистрировано немало. Некоторые сопровождались разрушением моторов в полете, с «вылетом» лопаток компрессора и турбины. Постепенно надежность ПС-90А довели до уровня Д-30КП/КУ, а у вновь изготовленных моторов она даже лучше.



ПОРОГ, ЗА КОТОРЫМ ИЛ-96 И ТУ-204 ОКАЖУТСЯ НЕКОМПЕТЕННЫМИ, БУДЕТ ДОСТИГНУТ, ЕСЛИ ИХ ДВИГАТЕЛИ БУДУТ СТОИТЬ БОЛЬШЕ \$5 МЛН ЗА ШТУКУ (НА ФОТО — ТУ-204-300 С МОТОРОМ ПС-90А НА ЗАВОДЕ «АВИАСТАР-СП»)

В начале эксплуатации авиакомпании снимали моторы с крыла через 500–600 часов. В 1997 году авиационные власти продлили межремонтный срок ПС-90А до расчетных 2500 часов, а назначенный — до 5000 часов. Вскоре моторы этого типа разрешили эксплуатировать «по состоянию». Первым этим воспользовался «Аэрофлот». В 1998 году национальный перевозчик заключил соглашение с пермским заводом о почасовой оплате за исправные моторы, по принципу power by hour (тяга из часового расчета). В соответствии с ним изготовитель взялся обеспечивать работоспособность мотора в течение 20 тыс. летных часов, при том, что гарантийный ресурс составляет всего 3 тыс.

Повышение заинтересованности производителя отразилось на качестве и своевременности профилактических мероприятий, что позволило за короткое время добиться впечатляющих результатов. Нарботка на отправку в ремонт (выключение в полете) увеличилась с 2010 часов в 1997 году до 4000 часов в 1998-м. В ноябре 1998 года «Аэрофлот» торжественно объявил о достижении мотором налета 6008 часов (за 1180 циклов). Налет часов на один исправный Ил-96-300 увеличился с 8–10 в 1996 году до 14 — в 1998-м.

По статистике «Аэрофлота», годовой налет на исправный Ил-96-300 в 2004 году достиг 5179 часов. Что выше,

Производство ГТЭС-20 началось на «Салюте» в 2002–2003 годах со сборки четырех лидерных установок для Ямбурга. На сегодня они наработали уже более 30 тыс. часов. Завершена опытно-промышленная эксплуатация. Начало освоение серийного производства: на «Салюте» ведется монтаж модернизированной серийной установки ГТЭС-20С для города Елец. Кроме того, «Салют» ведет работы по из-

готовлению трех установок ГТЭС-20С для Нигерии. Кроме того, на базе двигателя АЛ-21Ф ММП «Салют» создал в интересах ОАО «Газпром» наземную установку для газоперекачки. Ее особенностью являются новые магнитные подшипники, позволяющие повысить коэффициент полезного действия. Основным же проектом последних лет для ММП «Салют» стала работа над созда-

чем имел Boeing 737-400, но ниже, чем Boeing 767-300ER. Не уверенный в надежности моторов первых серий, «Аэрофлот» приобрел 51 ПС-90А в расчете на парк из шести Ил-96. По данным авиакомпании, приобретение самолетов обошлось ей в \$392 млн, двигателей — в \$180 млн.

К 1999 году суммарная наработка ПС-90 на пассажирских перевозках достигла 300 тыс. часов. Пожалуй, наступил долгожданный перелом в отношении авиакомпании к новейшему отечественному мотору. Конечно, его еще оценивали ниже западных аналогов, но уже перестали считать хуже прочих отечественных. Увеличение суточного налета на списочную машину и поступление в эксплуатацию новых Ил-96 и Ту-204 способствовали быстрому росту наработки парка ПС-90. В сентябре 2007 года она превысила 1,5 млн часов. Мотор налетал 28 тыс., а максимальная наработка двигателя без съема с крыла достигала 9 тыс. часов. В 2005 году соответствующие цифры были 1 млн, 21 и 8 тыс. Прогресс очевиден.

К настоящему времени изготовлено порядка 250 ПС-90А. Ежегодно завод-изготовитель проводит капитальный ремонт 60–70 моторов. Это позволяет своевременно внедрять доработки по мере выявления дефектов.

Однако говорить о «полном выздоровлении больного» пока рано. Авиакомпании продолжают отмечать недостат-

ки и фиксировать отказы. Не редкость поломки гидронасосов, причем насосы почему-то чаще отказывают на Ил-96. Моторостроители обвиняют производителей насосов, те — моторостроителей. Авиакомпании ждут не дождутся конца этого спора.

К положительным моментам можно отнести в целом хорошие показатели эксплуатации пермских моторов первым иностранным заказчиком. Прошлым летом к трем Ил-96-300 кубинского национального перевозчика Cubana de Aviacion прибавился грузовой Ту-204-100С. Первым делом он прошел серию испытаний в условиях высокогорья и жаркого климата, подтвердив заявленные в поставочном контракте характеристики.

В настоящее время лидерство по суточному налету на списочный самолет (числящийся за авиакомпанией, но обязательно готовый к вылету. — **BG**) у ПС-90А перехватила приморская авиакомпания «Владивосток Авиа». Она ставит свои Ту-204-300 на дальние линии, протяженностью 10 часов и более, налетывая по 300 часов и более на списочный самолет и на 450 — на исправный самолет (готовый к вылету. — **BG**). При этом ей удается успешно конкурировать с «Аэрофлотом», летающим во Владивосток на Boeing 767-300ER.

Заместитель генерального директора — начальник ИАС «Владивосток Авиа» Игорь Маценко говорит, что некоторые претензии к силовой установке остаются, но они не носят принципиального характера, поскольку эффективность самолета в целом не снижается. Он считает, что в том, что касается поддержки двигателей в эксп-

луатации, пермский завод — лучший среди отечественных моторостроительных фирм.

Правда, кое в чем ПС-90 выглядит хуже Д-30КУ — это если судить формально, по утвержденным еще в советское время показателям надежности. Причина — в более глубокой диагностике, принятой для ПС-90А как мотора четвертого поколения.

«По моим понятиям, ПС-90А — более надежный, чем Д-30КУ. Особенно если судить по количеству выключений в полете и наработке до съема с крыла; ни один Д-30КУ не отработал даже 7 тыс. часов, — говорят его конструкторы. — Что касается выключений в воздухе, то на самолетах «Владивосток Авиа» ни одного такого случая с пермскими двигателями не было».

Пермский мотор выгодно отличает эксплуатация «по состоянию». А Д-30КУ продолжает работать по старой системе, когда двигатель снимается в обязательном порядке после наработки определенного регламентом количества часов. Главный конструктор ПС-90 Александр Семенов продолжает: «Наш двигатель может быть снят по истощению ресурса одной из основных деталей; возникновению дефекта, который не может быть устранен в эксплуатации; при ухудшении параметров ниже пороговых значений».

Догнать западные моторы по ресурсным показателям надеются с внедрением ПС-90А2, в котором минимальный ресурс отдельных модулей (как правило, это детали турбины) увеличен с 3600 до 15 000 циклов.

До появления в эксплуатации более совершенных, созданных с широким применением новейших технологий (трехмерный расчет тепловой машины, безбумажное проектирование и документация, точное изготовление деталей на новейших станках с числовым программным управлением и т. д.) двигателей поколений 4+ и 5, ПС-90 останется самым продвинутым отечественным мотором для магистральных самолетов.

От того, как пойдет совершенствование его базовой конструкции и внедрение новейших модификаций ПС-90А1/А2, напрямую зависит выполнение амбициозной самолетостроительной программы ОАК. Шансы на успех есть, но они обусловлены многими обстоятельствами, техническими и политическими. Дело осложняется обилием объективной критики со стороны авиакомпаний, недовольных надежностью моторов первых серий, а также умелой PR-работой структур, не заинтересованных в успехе политики замещения импортной продукции высокотехнологичной отечественной.

Единственный на сегодня серийный двигатель для гражданской авиации, полностью спроектированный и освоенный в серийном производстве в России, ПС-90А является таким же бесценным достоянием страны, как освоенные им магистральные лайнеры Ил-96 и Ту-204, а также модернизированный грузовой Ил-76. ■

ДО ПОЯВЛЕНИЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ БОЛЕЕ СОВЕРШЕННЫХ, СОЗДАНЫХ С ШИРОКИМ ПРИМЕНЕНИЕМ НОВЕЙШИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДВИГАТЕЛЕЙ ПОКОЛЕНИЙ 4+ И 5, ПС-90 ОСТАНЕТСЯ САМЫМ ПРОДВИНУТЫМ ОТЕЧЕСТВЕННЫМ МОТОРОМ ДЛЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ САМОЛЕТОВ

▲ **АЛЕКСАНДРА ГРИЦКОВА, КОНСТАНТИН ЛАНТРАТОВ**

ПЕРЕДОВИКИ ПРОИЗВОДСТВА