

ДВИГАТЕЛЬ ПД-14 — БУДУЩЕЕ РОССИЙСКОГО АВИАПРОМА

А. А. Иноземцев



А. А. Иноземцев, д.т.н., управляющий директор, генеральный конструктор ОАО «Авиадвигатель». Заместитель генерального конструктора по двигателям для гражданской и транспортной авиации — директор проекта ПД-9–18, office@avid.ru.

В статье А. Иноземцева анализируется процесс создания перспективного авиационного двигателя ПД-14. Бизнес-идея проекта: разработка базового газогенератора, для дальнейшего создания на его основе семейства двигателей авиационного и промышленного назначения. Автор отмечает новизну в реализации проекта: кооперацию ведущих двигателестроительных фирм страны, отраслевых институтов и академической науки, использование gate-технологий, разработку двигателя «на заданную себестоимость», проведение специальной квалификации материалов двигателя. В статье говорится, что создатели ПД-14 сделали ставку на сочетание классических конструктивных решений с современными технологиями проектирования и испытаний двигателя, а также на широкое использование новейших российских сплавов и полимерных композиционных материалов (всего порядка 20 материалов и 16 ключевых технологий). В статье констатируется, что испытания двигателя-демонстратора подтвердили результативность использованных конструкторских решений и технологий. Это вселяет уверенность в конкурентоспособности ПД-14 по техническим характеристикам и стоимости летного часа. В заключение, автор утверждает, что успех проекта «Двигатель ПД-14 для МС-21» — это блестящий шанс России вернуть отечественное двигателестроение на мировой уровень.

Ключевые слова

ОАО «Авиадвигатель», двигатель ПД-14, газогенератор, унификация, перспективное семейство, конструктивные решения, композиционные материалы, суперсплавы, шумоглушение, мотогондола, заданная стоимость, газоперекачивающие агрегаты и электростанции.



Цель Проекта «Двигатель ПД-14 для самолета МС-21» — создать семейство коммерческих двигателей для ближнесреднемагистральных самолетов пассажироместимостью от 130 до 180 мест. Двигатели перспективного семейства по техническим характеристикам и экономической эффективности должны конкурировать с зарубежными аналогами. Разработка базового авиадвигателя ПД-14 стимулирует развитие отечественной промышленности и науки. Сверхзадача Проекта — в кратчайший период устранить технологическое отставание России в газотурбинном двигателестроении. Кроме того, в ходе реализации Проекта решаются задачи:

- реструктуризации одной из стратегических отраслей промышленности — авиационного двигателестроения путем вовлечения в проект всех ведущих предприятий, разделения зон ответственности с учетом их сильных сторон и перехода к программно-проектному управлению, соответствующему практике ведущих мировых производителей авиационной техники;
- создания новейших отечественных материалов и технологий металлургии, а также полимерных композиционных материалов и технологий их производства.

Идея создания российского авиационного двигателя нового поколения родилась в недрах моторостроительного конструкторского бюро ОАО «Авиадвигатель» в начале 2000-х годов.

Долго и тщательно изучались тенденции развития и технический уровень мировых лидеров двигателестроения, анализировался рынок самолетов и авиаперевозок для правильного выбора диапазона тяги будущего двигателя. С учетом агрессивной экспансии на российский рынок зарубежной авиатехники новый двигатель должен не только превосходить перспективные зарубежные аналоги по своим техническим характеристикам, но и обеспечивать конкурентоспособность новых российских лайнеров по эконо-

мичности, экологическим характеристикам, стоимости летного часа. А для серийного производителя обеспечить приемлемую себестоимость изготовления. Учитывая технологическое отставание авиапрома от мирового уровня первого десятилетия 2000-х годов — задача не из легких.

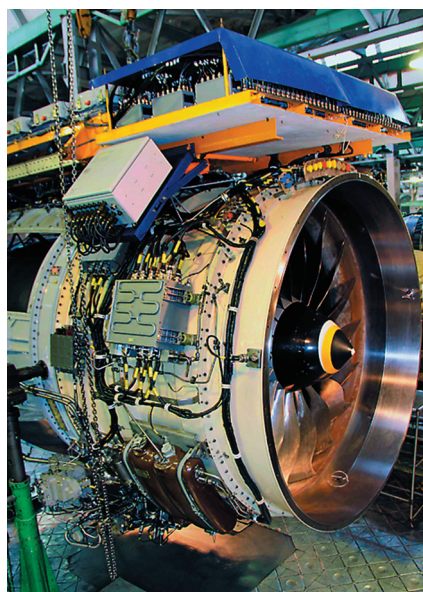
Приступая к разработке нового двигателя, мы понимали, что создать конкурентоспособный продукт силами одной конструкторской школы невозможно. Поэтому изначально проект задумывался как интеграция сильных сторон всех двигателестроительных предприятий и научно исследовательских институтов Российской Федерации.

Основная бизнес идея проекта — разработать отечественный современный эффективный газогенератор высокой степени технического совершенства с параметрами, позволяющими на его базе создать семейство двигателей различных мощностей, которые могут быть установлены на разных видах летательных аппаратов и использованы в наземных установках —

газоперекачивающих агрегатах и электростанциях. Газогенератор — самый сложный и высоконапряженный узел двигателя, определяющий его конкурентоспособность и стоимость изготовления. Унификация данного узла позволяет обеспечить его массовое изготовление для производства двигателей разного применения и значительно сократить себестоимость каждой из будущих модификаций двигателя. Кроме того, материалы, технологии проектирования, испытаний, доводки и производства газогенератора не могут быть импортированы из-за рубежа, ибо всегда являются охраняемым ноу-хау страны, «тайной за семью печатями», т. к. существенным образом определяют место страны в мировом «табеле о рангах» (именно поэтому производство горячей части двигателя SAM-146 сосредоточено во Франции).

Идея была поддержана всеми двигателестроительными предприятиями и авиационными научно-исследовательскими институтами. В 2006 году Протокол о намерениях по совместной реализации проекта создания семей-

ВПЕРВЫЕ РАЗРАБОТКА ДВИГАТЕЛЯ ВЕДЕТСЯ «НА ЗАДАННУЮ СЕБЕСТОИМОСТЬ» — СТОИМОСТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ УЧИТЫВАЮТСЯ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ КОНСТРУКТИВНОГО ОБЛИКА ДВИГАТЕЛЯ, ТЕХНОЛОГИЙ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЯ



ства авиационных двигателей нового поколения для гражданской авиации на базе унифицированного газогенератора подписали ОАО «Авиадвигатель», ОАО «ПМЗ», ЦИАМ, «Салют», «НПО «Сатурн», УМПО, НПП «Мотор», ОАО «МПП им. Чернышева», ОАО «Климов». Руководители предприятий решили объединить усилия для разработки конкурентоспособного двигателя с целью обеспечить российскому авиапрому условия для возвращения России статуса авиационной державы. Этот документ заложил основы будущей кооперации.

Инициатива двигателестроителей была поддержана правительством РФ. В 2008 году после национализации

двигателестроительных активов началось государственное финансирование проекта создания базового двигателя, который получил название ПД-14. Главным исполнителем проекта и получателем бюджетных средств стало ОАО «ОДК», головным разработчиком — пермское конструкторское бюро ОАО «Авиадвигатель». В разработке двигателя участвуют

- все ведущие отечественные предприятия авиадвигателестроения: ОАО «ПМЗ», ОАО «УМПО», ОАО «НПП «Мотор», ОАО «НПО «Сатурн», ФГУП «НПЦГ «Салют», ОАО «СТАР»;
- отраслевые институты: ЦИАМ, ЦАГИ, ВИАМ, ВИЛС;
- институты академии наук: ИПСМ РАН, ИМСС УрО РАН и др.

ПД-14 — турбореактивный двухконтурный двигатель тягой 14 тонн предназначенный для эксплуатации на вводимых в эксплуатацию в 2017 году перспективных ближне-среднемагистральных самолетах МС-21 на 130–180 пассажирских мест. Работы по созданию двигателя ПД-14 ведутся синхронно с работами по созданию самолета МС-21, разрабатываемого Объединённой авиастроительной корпорацией за счет средств бюджета РФ.

Реализация Проекта «Двигатель ПД-14 для самолета МС-21» осуществляется с использованием Gate-технологии. После каждого этапа разработки ОАО «Авиадвигатель» организует проведение экспертизы достигнутых результатов со стороны профессионального сообщества — двигателистов, ученых, самолетостроителей, государства, заказчиков — так называемые контрольные рубежи. В качестве экспертов привлекаются высококвалифицированные специалисты отраслевых ведомств, НИИ, ОАК, ОДК и др. Это дает возможность консолидировать и учесть мнения всех заинтересованных сторон, избежать ошибок, своевременно внести коррективы в конструкцию двигателя и организацию процесса разработки, тем самым минимизируя финансовые затраты и сокращая сроки. Решение задач Проекта осуществляется в комплексе Business & Technical (бизнес и техническая часть).



Впервые разработка двигателя ведется «на заданную себестоимость» — стоимостные параметры учитываются при определении конструктивного облика двигателя, технологий его изготовления и обслуживания.

При разработке конструкции двигателя ставка сделана на проверенные временем классические конструктивные решения, которые в сочетании с использованием современных технологий проектирования и испытаний дают качественно новые характеристики готовому изделию. В двигателе широко используются новые российские титановые и никелевые суперсплавы, позволяющие обеспечить необходимые параметры. По сравнению с лучшими российскими ТРДД (SaM146, ПС-90А, ПС-90А2) и зарубежными аналогами (CFM56, V2500) сделан качественный скачок в повышении основных параметров, обеспечивающий снижение удельного расхода топлива двигателя ПД-14 на 12–16%.

Использование полимерных композиционных материалов позволяет внедрить современные технологии шумоглушения и снизить массу двигателя. Доля композиционных материалов в конструкции мотогондолы достигает 60–70%. Всего в двигателе используется порядка 20-ти наименований новых материалов

Выделены 16 ключевых технологий, которые обеспечивают качество изготовления и высокую эффек-

тивность производства двигателей. Данные технологии, к сожалению, отсутствовали в двигателестроении РФ. Сегодня предприятия, участвующие в реализации проекта, успешно осваивают и внедряют эти технологии, что само по себе является большим шагом вперед для инновационного развития страны и создания в России наукоемких рабочих мест

В 2012 году прошел комплекс стендовых испытаний двигатель — демонстратор технологий (ДДТ). Основная цель испытаний: продемонстрировать готовность заложенных в двигатель конструктивных и технологических решений — успешно достигнута. ДДТ показал хорошие результаты по термодинамике, акустике и эмиссии — лучшие, чем у современных аналогов, продемонстрировал результативность использованных технологий.

Для подтверждения летной годности ПД-14 осуществляется специальная квалификация материалов (полуфабрикатов), применяемых в двигателе. Формируется банк данных характеристик материалов, подтверждающих то, что эти материалы имеют необходимый уровень конструкционной прочности. Испытания образцов материалов ведутся в новых современных аккредитованных АР МАК лабораториях ОАО «Авиадвигатель», ЦИАМ и ВИАМ. Для сокращения сроков испытаний материалов в «Авиадвигателе» построен не имеющий

аналогов в мире роботизированный комплекс изготовления образцов

При разработке двигателя ПД-14 и внедрении новых технологий учитываются интересы будущих заказчиков, тех, кто будет заниматься его эксплуатацией.

Целенаправленная работа по снижению себестоимости изготовления, затрат на техническое обслуживание и ремонт, обеспечению стабильности характеристик и высокой надежности двигателя, его топливной эффективности, снижению массы, шума и эмиссии вредных веществ — гарантирует низкую стоимость жизненного цикла двигателя.

При реализации Проекта параллельно с проектированием двигателя решаются вопросы создания современной и удобной для потребителей системы послепродажного обслуживания — максимально приближенной к клиенту ремонтно-технической базы, удобных логистических схем, предоставлению наилучших гарантий и сервиса — всего того, что в связи с относительно малым количеством эксплуатирующихся самолетов отечественного производства, полностью отсутствует и вызывает справедливые нарекания авиаперевозчиков

Достигнутые на сегодняшний момент результаты позволяют нам быть уверенными, что ПД-14 будет конкурентоспособным не только по техническим характеристикам, но и стоимости летного часа.

Весной 2013 года состоялось значимое событие для проекта — подана заявка в АР МАК на получение Сертификата типа двигателя ПД-14, а в конце года проект выйдет на этап международной сертификации в EASA.

В 2014 году будут начаты испытания двигателя ПД-14 на летающей лаборатории Ил-76 в ЛИИ им. Громова.

Реализация проекта «Двигателя ПД-14 для МС-21» на базе широкой кооперации двигателестроительных предприятий и НИИ позволяет обеспечить высокую эффективность использования бюджетных средств. Государственные деньги вкладываются не только в разработку конкретного наукоемкого современного продукта — двигателя ПД-14, но и в реальное внедрение современных технологий проектирования, испытаний и производства, позволяющих существенно преодолеть технологическое отставание отечественного авиапрома и создать базу для его дальнейшего развития. Во-первых, есть гарантия, что эти технологии будут реально использованы при производстве востребованного конкурентоспособного продукта — двигателя ПД-14. Во-вторых, бюджетные деньги вкладываются в сильные стороны предприятий, что минимизирует риски освоения новых компетенций — предприятия на основе своего практического опыта имеют возможность за счет него предупредить

возможные ошибки и неудачи. В третьих, поскольку участие в кооперации «отвлекает» только часть производственных мощностей предприятий, сохраняя их возможность получать доходы от реализации других продуктов, ни для одного предприятия не возникает угрозы существенной потери доходов на этапе первичных, всегда очень ограниченных по объему, продаж двигателей и самолетов.

Такое распределение рисков между частным бизнесом и государством является оптимальным для достижения целей обеих сторон. Изменение сложившейся структуры реализации проекта неизбежно увеличит риски государства в очередной раз безрезультатно потерять уже вложенные в проект миллиардные средства.

Уверен, что реализация проекта создания ПД-14 станет примером успешного развития высокотехнологичного производства, основанного на отечественных конструкторских разработках и изобретениях.

Создание семейства перспективных двигателей на базе унифицированного газогенератора — блестящая возможность для России вернуть отечественное двигателестроение на мировой уровень, а для Объединенной двигателестроительной корпорации — шанс закрепиться в числе крупнейших мировых производителей газотурбинной техники. ■

УВЕРЕН, ЧТО РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА СОЗДАНИЯ ПД-14 СТАНЕТ ПРИМЕРОМ УСПЕШНОГО РАЗВИТИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА, ОСНОВАННОГО НА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ КОНСТРУКТОРСКИХ РАЗРАБОТКАХ И ИЗОБРЕТЕНИЯХ

