

ОКБ им. А. Люльки

На конкурс «Авиастроитель года» по итогам 2017 года
Номинация «За успехи в разработке авиационной техники и компонентов (ОКБ года)»
Авторы: Коллектив «ОКБ им. А.Люльки» филиала ПАО «ОДК-УМПО»



*Объединенная
Двигателестроительная
Корпорация*



**ОДК
УМПО**



«ОКБ им. А.Люльки»
филиал ПАО «ОДК-УМПО»



Профиль деятельности ОКБ



ОДК
УМПО



АЛ-41-Ф1



2017 год



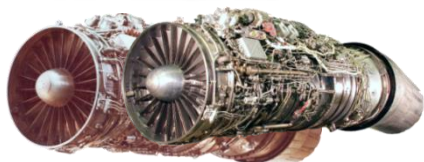
АЛ-41Ф-1С



АЛ-31СТ



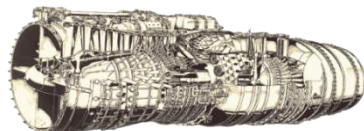
АЛ-31Ф/
АЛ-31ФП



АЛ-21Ф



АЛ-7Ф



ТР-1



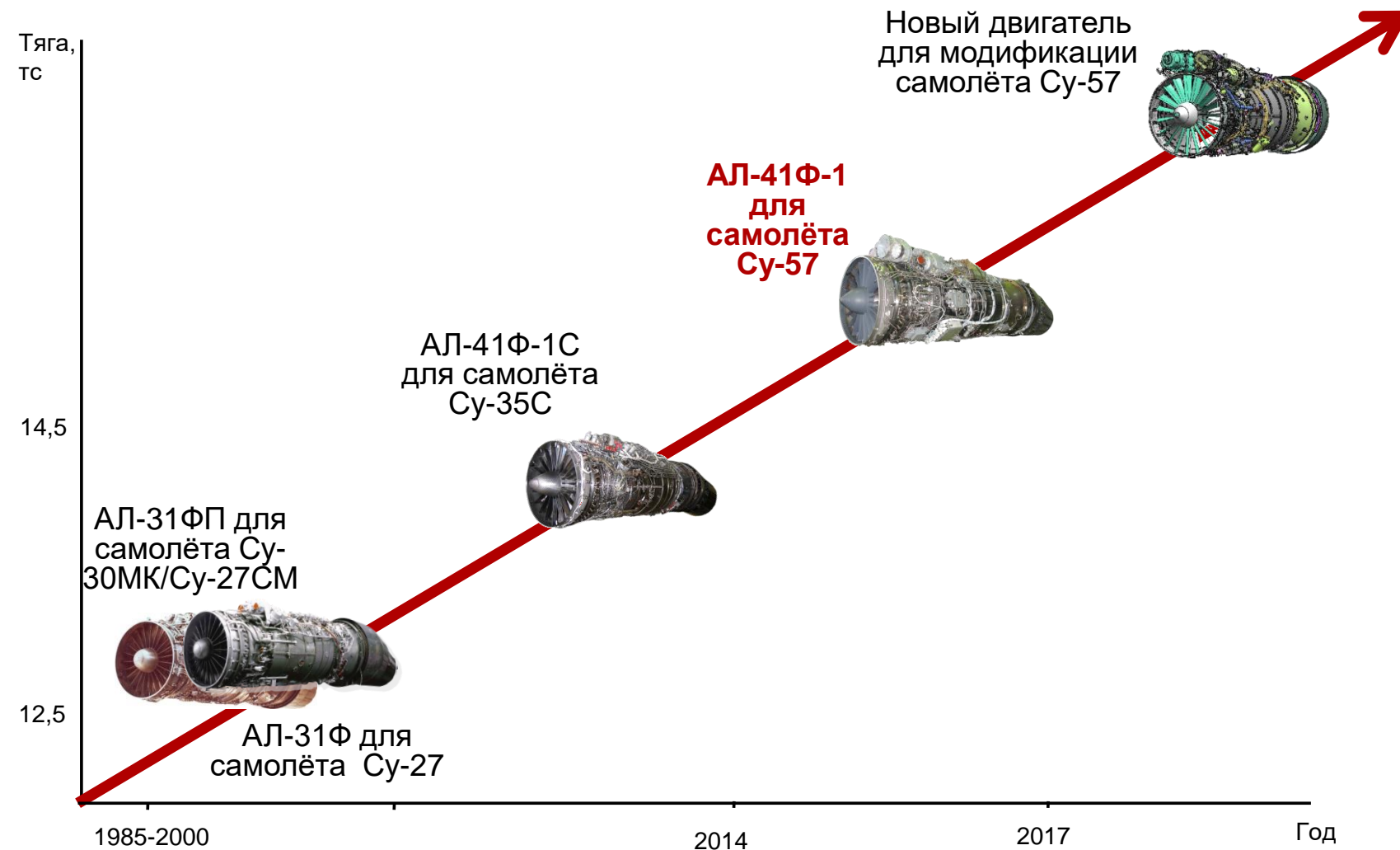
1946 год

«Опытно-конструкторское бюро имени А. Люльки» филиал ПАО «ОДК-УМПО» – ведущее отечественное предприятие по разработке авиационных турбореактивных двигателей, силовых установок для летательных аппаратов и стационарных энергетических приводов для газоперекачивающих агрегатов и электростанций. С 1946 года по настоящее время на предприятии разработаны авиационные двигатели пяти поколений, ставшие значительными вехами в мировой истории авиадвигателестроения.

Программа создания двигателей для фронтовой авиации



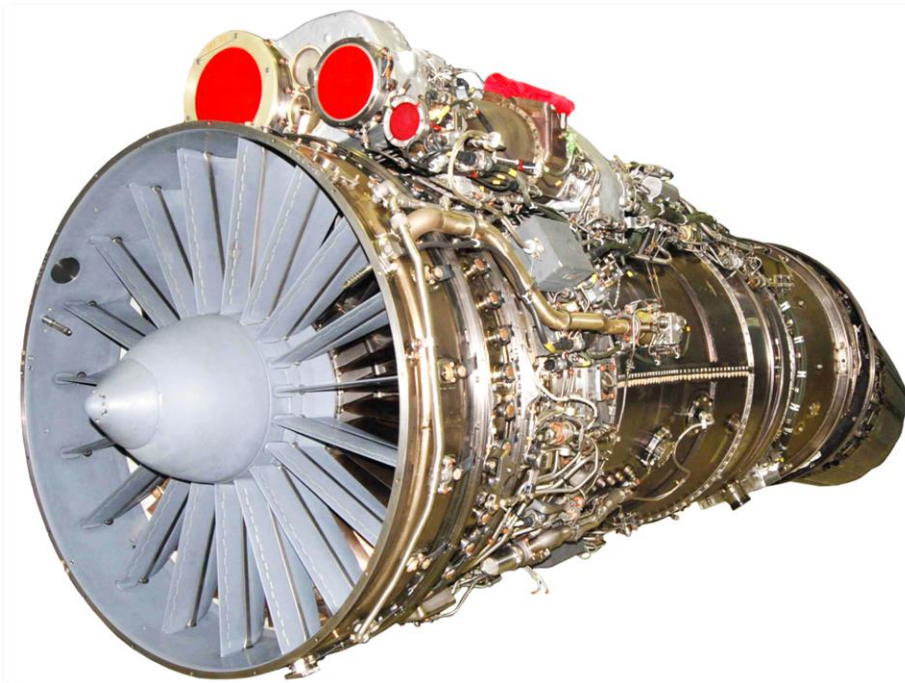
ОДК
УМПО



Двигатель АЛ-41Ф-1



ОДК
УМПО



Двигатель АЛ-41Ф-1

Разработка двигателя АЛ-41Ф-1 начата в 2004 году. На данный момент двигатель успешно прошел государственные стендовые испытания, идет передача в серийное производство.

Двигатель АЛ-41Ф-1 поколения «5-» для силовой установки ПАК ФА Су-57 - это первый отечественный двигатель для самолетов фронтовой авиации, обладающий свойствами малозаметности и оснащенный системой автоматического управления типа FADEC на российской компонентной базе.

АЛ-41Ф-1: актуальность разработки



ОДК
УМПО



Актуальность разработки двигателя АЛ-41Ф-1 обусловлена необходимостью обеспечения конкуренции в воздухе зарубежным аналогам авиационной техники военного назначения. Для компенсации отставания уровня развития российской авиационной техники, обусловленного фактической приостановкой научно-исследовательских и конструкторских работ в 90-х годах прошлого века, необходимы новейшие разработки в области технологий, материалов, систем управления.



Самолет Су-57 с двигателем АЛ-41Ф-1

Созданный «ОКБ им. А. Люльки» филиалом ПАО «ОДК-УМПО» двигатель АЛ-41Ф-1 обеспечивает новейший перспективный авиационный комплекс фронтовой авиации самолет Су-57 разработки ПАО «Компания «Сухой» конкурентоспособными характеристиками, такими как сверхманевренность, тяговооруженность, малая заметность.



ОДК
УМПО



АЛ-41Ф-1 – авиационный высокотемпературный турбореактивный двухконтурный двигатель со смешением потоков, форсажной камерой и управляемым вектором тяги.

**Основные
преимущества
двигателя
АЛ-41Ф-1
по сравнению с
предшественниками**

- Повышенная тяга;
- Снижение заметности;
- Плазменная бескислородная система розжига основной и форсажной камер сгорания;
- Принципиально новая электронная система автоматического управления (САУ) двигателем на основе электронного цифрового регулятора с полной ответственностью, интегрированная с системой управления объектом, обеспечивающая управление, контроль и автоматизированное диагностирование изделия и его основных элементов.
- Многократное резервирование систем управления двигателем позволяющее сохранять работоспособность после воздействия различных поражающих факторов.

АЛ-41Ф-1: основные направления развития



ОДК
УМПО



Двигатель АЛ-41Ф-1

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

- Типа FADEC

ЭНЕРГОУЗЕЛ

- Вспомогательная силовая установка (ВСУ)

КОРОБКИ ПРИВОДНЫХ АГРЕГАТОВ

- Измененная схема подвески КСА
- Измененная схема привода КСА от КДА

ОСНОВНАЯ КАМЕРА СГОРАНИЯ

- Сегментная конструкция с улучшенным охлаждением
- Измененный материал жаровой трубы

СИСТЕМА ЗАПУСКА

- Воздушный стартер с камерой сгорания
- Система плазменного воспламенения

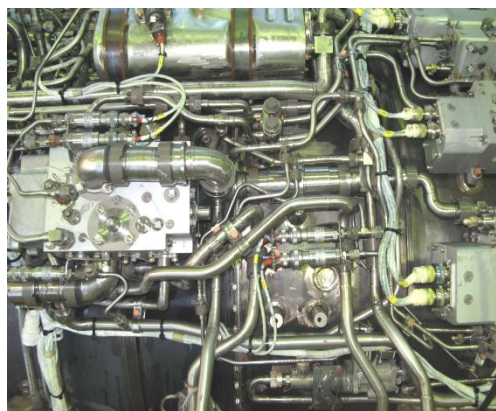
АЛ-41Ф-1: система автоматического управления (САУ)



ОДК
УМПО



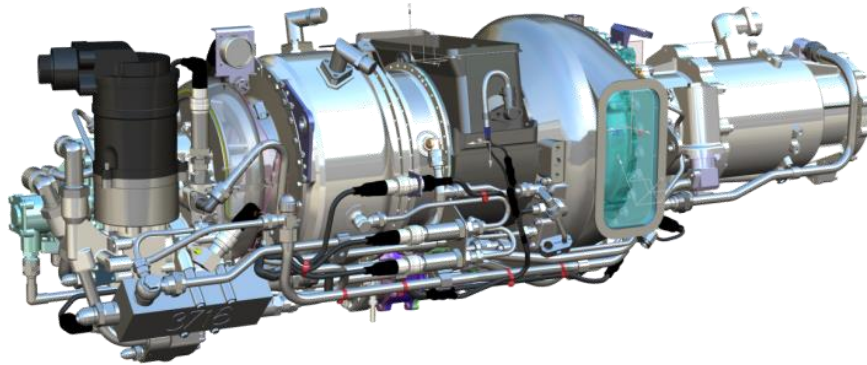
На двигателе АЛ-41Ф-1 впервые в России применена полностью цифровая САУ на отечественной элементной базе.



Вспомогательная силовая установка (ВСУ) двигателя АЛ-41Ф-1: характеристики



ОДК
УМПО



Система запуска двигателя АЛ-41Ф-1 (ВСУ)

- Номинальная мощность 120 кВт
- Обеспечивает:
 - запуск маршевых двигателей;
 - режим ЭНЕРГОУЗЕЛ на земле, с подачей 0.55 кг/с воздуха (при стандартных условиях) и до 30 кВА электроэнергии для систем объекта;
 - режим ЭНЕРГОУЗЕЛ в полете с подачей 16 кВА электроэнергии для систем объекта.

Вспомогательная силовая установка (ВСУ) двигателя АЛ-41Ф-1: эффект



ОДК
УМПО



Конструктивные особенности

- Размещается в мотоотсеке правого маршевого двигателя;

Примечание: Для размещения в мотоотсеке потребовалось:

- разработка ВСУ с минимально возможными диаметральными габаритами;
- использование габаритов маршевого изделия

- ВСУ имеет общую с маршевым изделием масляную систему;

- реализованная схема ВСУ со свободной турбиной привода служебного компрессора и электрогенератора позволяет обеспечить требования по режиму «Энергоузел» в полете;

- электронный регулятор обеспечивает интегральное управление ВСУ с системой генерирования электроэнергии.

Эффект от реализации

В составе объекта не требуется отдельного отсека для размещения ВСУ и соответствующих систем (пожаротушения, топливная и пр.), что приводит к существенному снижению массы объекта;

не требуется дополнительной точки обслуживания на объекте (лючков, масломерных линеек и пр.), что повышает эксплуатационную технологичность и снижает массу объекта;

обеспечена работа ВСУ в полете без усложнения СКВ объекта;
Обеспечен запуск двух маршевых изделий

снижается масса объекта, обеспечивается интегральное управление ВСУ (подача топлива и генерирование эл. энергии)

Этапы развития проекта АЛ-41Ф-1



ОДК
УМПО





ОДК
УМПО



Двигатель АЛ-41Ф-1 успешно прошел комплекс испытаний по подтверждению технических и эксплуатационных характеристик в рамках этапа предварительных испытаний, а именно:

- Ресурсные стендовые испытания;
- Специальные стендовые испытания;
- Летные испытания.

По состоянию на март 2018 года суммарная стендовая и эксплуатационная наработка всех двигателей АЛ-41Ф-1 достигла 14 тыс. часов.

В ходе испытаний подтверждены требования, предъявляемые к двигателям боевой авиации.

В 2017 году завершены государственные стендовые испытания двигателя.

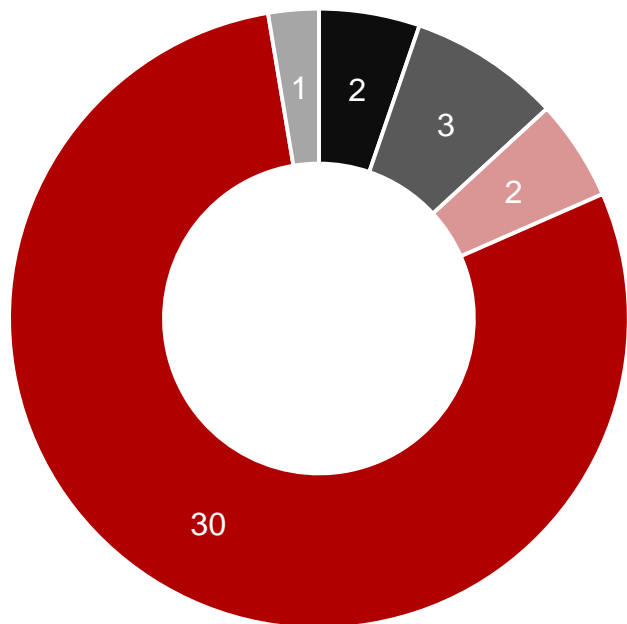
В феврале 2018 года оформлен Акт государственных стендовых испытаний.



ОДК
УМПО



Количество изготовленных в ходе ОКР
опытных двигателей АЛ-41Ф-1



- Для комплексного наземного стенда Су-57
- Для стендовых ресурсных испытаний
- Для стендовых специальных испытаний
- Для проведения лётных испытаний самолёта Су-57
- Для проведения государственных стендовых испытаний

- Всего в ходе ОКР изготовлено **38** двигателей АЛ-41Ф-1
- Изделия, предназначенные для лётных испытаний, проходят опытно-лётную эксплуатацию в составе **10** самолетов Су-57

АЛ-41Ф-1: перспективы развития



ОДК
УМПО



Двигатель АЛ-41Ф-1 является модернизацией двигателя АЛ-41Ф-1С разработки ОКБ им. А. Льюльки, успешно прошедшего государственные стендовые испытания в 2014 году. Основным отличием от двигателя АЛ-41Ф-1С является **новейшая электронная система управления**, обеспечивающая адаптивное управление силовой установкой самолета Су-57 в различных условиях эксплуатации, во всем диапазоне применения. Именно эта система будет развиваться и применяться в последующих разработках.

Модификация
электронной САУ
двигателя АЛ-41Ф-1
применяется на
следующей разработке
ОКБ им. А. Льюльки –
двигателе для
самолета Су-57
второго этапа.



Самолет Су-57 с двигателем АЛ-41Ф-1

Двигатель для самолёта Су-57 второго этапа



ОДК
УМПО



Наличие собственной школы проектирования и сформировавшегося стиля конструирования позволили ОКБ им. А. Люльки стать интегратором по разработке двигателя 5-го поколения для ПАК ФА. Двигатель отличает способность обеспечивать сверхзвуковую скорость без использования форсажа, а также полностью цифровая система управления.

В декабре 2017 года состоялся первый полет двигателя 5-го поколения в составе самолета Су-57, подтвердивший высокий потенциал ОКБ им. А. Люльки и открывший новую эпоху в истории мировой авиации.

Контактная информация



ОДК
УМПО



«Опытно-конструкторское бюро им. А. Люльки» филиал ПАО «ОДК – Уфимское моторостроительное производственное объединение»

Адрес: 129301, г. Москва, ул. Касаткина, д.13

Телефон: 8 (495) 783-00-77

Факс: 8 (495) 686-67-33

E-mail: okb@okb.umpo.ru