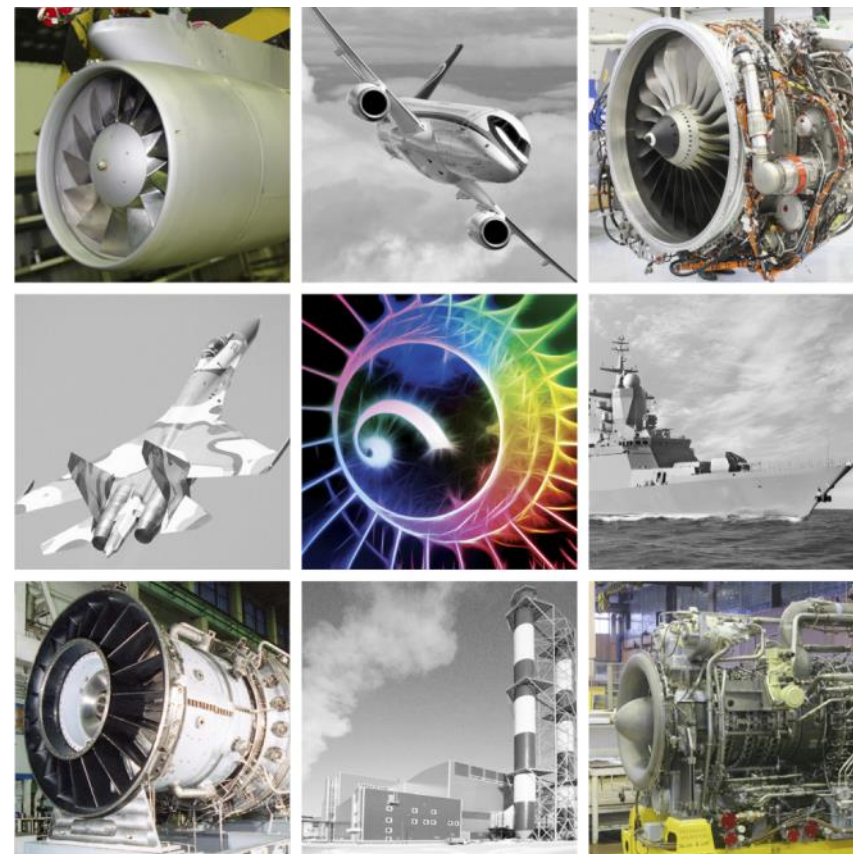


# Научно-технический задел и практический опыт ПАО «ОДК- Сатурн» по разработке двигателей в классе мощности до 1500 л.с

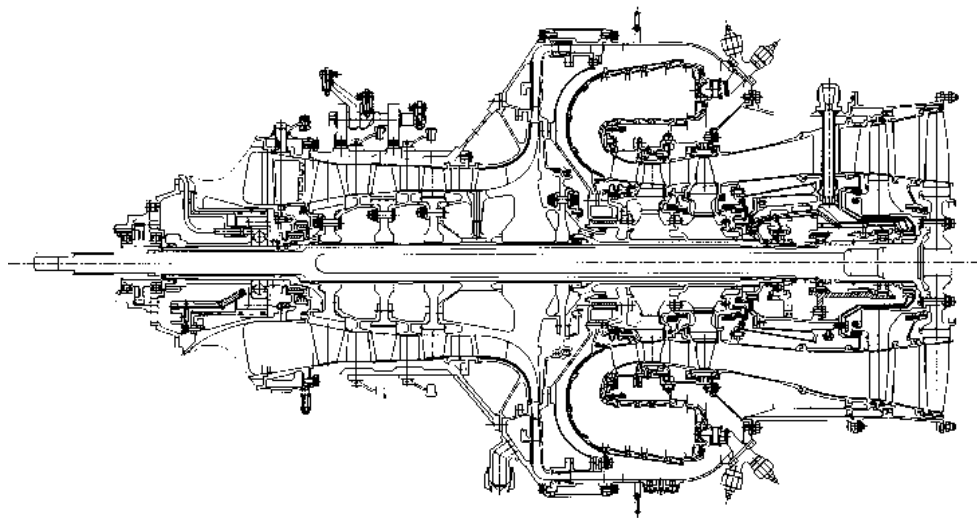
Научно-техническая конференция  
«Технические концепции и проекты  
создания авиадвигателей для малой и  
региональной авиации

Докладчик:  
Главный конструктор по перспективным  
разработкам ПАО «ОДК-Сатурн  
Буров Максим Николаевич

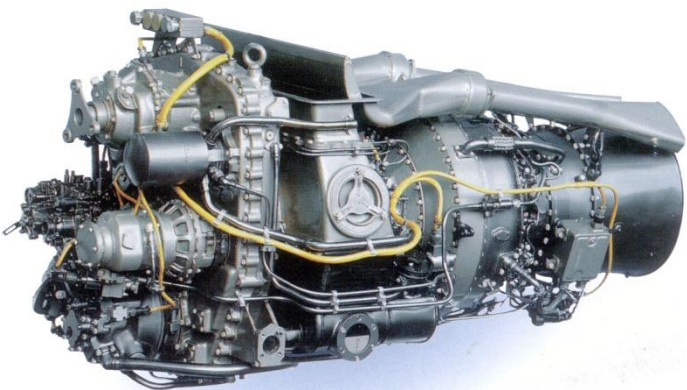


Москва, ФГУП «ЦИАМ им.П.И.Баранова  
2 октября 2017г

## Единый унифицированный газогенератор

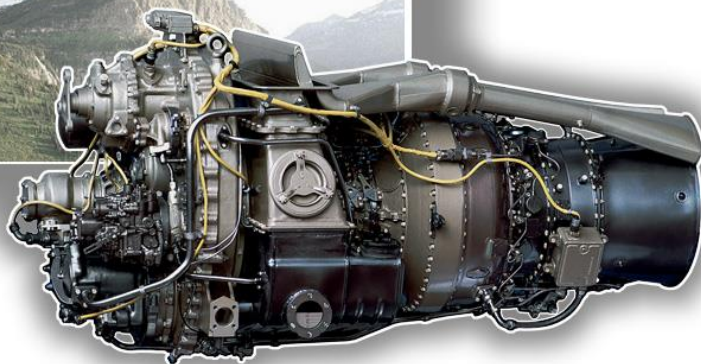


Базовый турбовальный двигатель



Базовый турбовинтовой двигатель





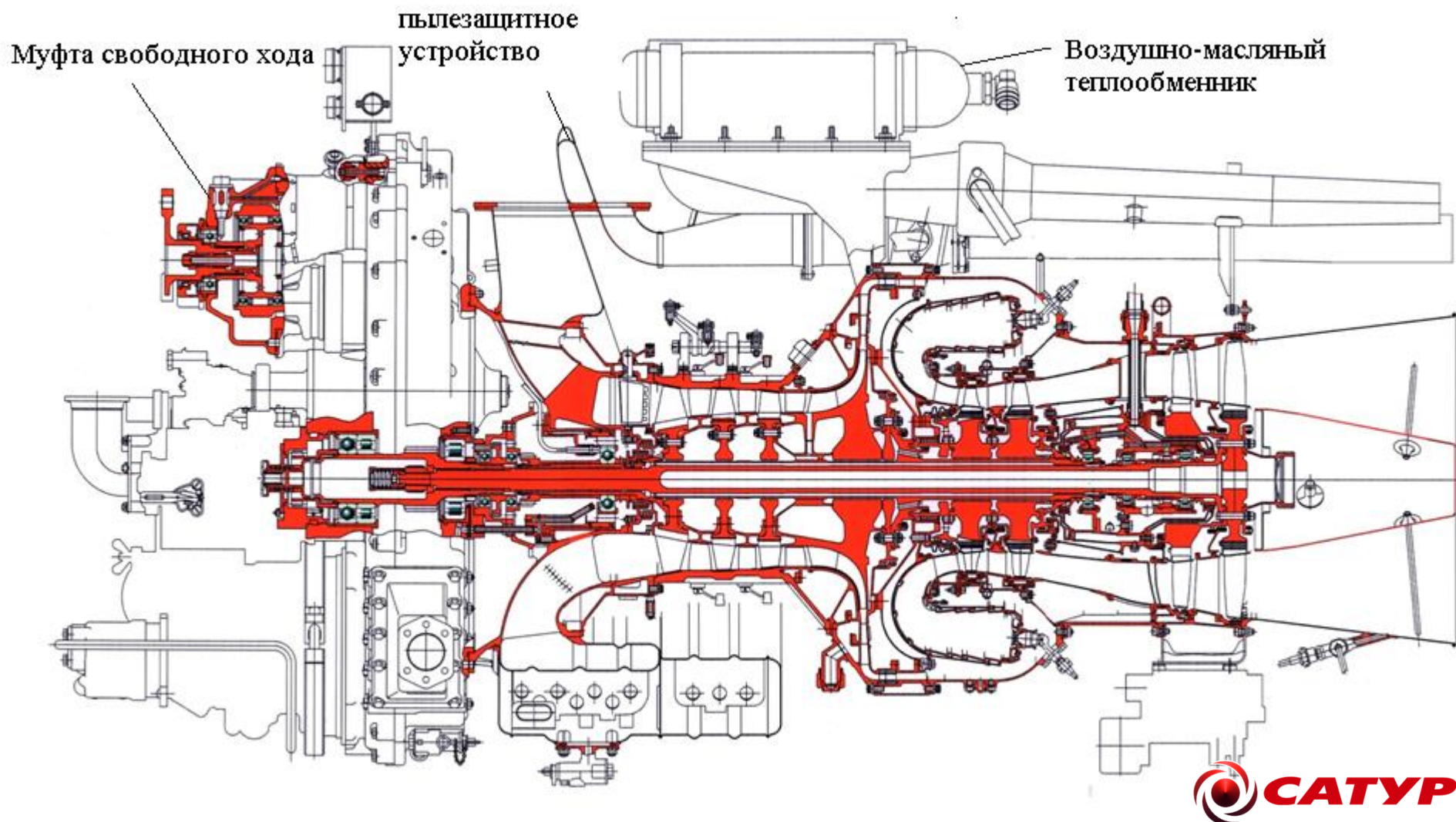
## РД-600(В) ТУРБОВАЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

Турбовальный двигатель РД-600(В) разрабатывался ПАО «ОДК-Сатурн» в соответствии с ТТЗ ВВС и ТЗ Минтранса от 20.07.1994 г. для вертолетов Ка-60 и Ка-62 АО «Камов».

Финансирование создания двигателя выполнялось по договору с АО «Камов» из средств МО до 1997 года, далее из средств РАКА и ПАО «ОДК-Сатурн» 50×50.



Тип - турбовальный, со свободной турбиной



За период создания двигателя было изготовлено:

- 8 установок для проведения поузловой доводки. Нарботка составила более 6000 часов.
- 2 гидротормозных стенда для испытания газогенераторов и двигателей
- 4 газогенератора для проведения доводочных работ, термометрирования и тензометрирования деталей и узлов.
- 32 полноразмерных двигателя для проведения специальных стендовых испытаний по Программе ГСИ, проведения летных испытаний на вертолетах Ка-60 №1 и 2, натурном стенде НС-700 КБ «Камов» и сертификационных испытаний.

В эксплуатацию из 32 двигателей было поставлено 12 двигателей. В настоящее время два двигателя РД-600 № 31 и 32 изготовлены, прошли ПСИ, законсервированы и более 12 лет хранятся в таре на ПАО «ОДК-Сатурн».

Нарботка двигателей РД-600(В) процессе доводки, ЛИ и сертификационных испытаний составляет более 7000 часов, из них в эксплуатации более 700 часов.

## В декабре 2003г. получен сертификат типа на двигатель РД-600В № СТ230-АМД

Параметр, режим	ТЗ	Достигнутое значение	Подтверждено сертификатом
Мощность на взлетном режиме, Н=0, М=0, $\sigma=0,98$ , л.с.	1300 (до $t_n=+35^\circ\text{C}$ , Рн=730мм рт.ст.)	1300 (до $t_n=+30^\circ\text{C}$ , Рн=760мм рт.ст.)	1300 (до $t_n=+17^\circ\text{C}$ , Рн=760мм рт.ст.) (в соответствии с картой данных)
Удельный расход топлива на взлетном режиме, кг/(л.с.ч)	0,209	0,215	0,226 (по результатам сертификационных испытаний)
Мощность на максимальном продолжительном режиме, л.с.	1110 (до $t_n=+30^\circ\text{C}$ , Рн=730мм рт.ст.)	1124 (до $t_n=+43^\circ\text{C}$ , Рн=760мм рт.ст.)	1110 (до $t_n=+24,5^\circ\text{C}$ , Рн=760мм рт.ст.) (в соответствии с картой данных)
Мощность на чрезвычайном режиме, л.с.	1550 (до $t_n=+30^\circ\text{C}$ , Рн=730мм рт.ст.)	1550 (до $t_n=+27^\circ\text{C}$ , Рн=760мм рт.ст.)	1550 (до $t_n=+9,5^\circ\text{C}$ , Рн=760мм рт.ст.) (в соответствии с картой данных)


  
**Карта данных  
РД-600В**


  
**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ**  
*INTERSTATE AVIATION COMMITTEE*
  
**АВИАЦИОННЫЙ РЕГИСТР**  
*AVIATION REGISTER*
  
**СЕРТИФИКАТ**  
**ТИПА**  
*TYPE CERTIFICATE*
  
№ СТ 230-АМД

**ИЗДЕЛИЕ**  
*PRODUCT*

Двигатель РД-600В

**НАСТОЯЩИЙ СЕРТИФИКАТ, ВЫДАННЫЙ**  
*THIS CERTIFICATE ISSUED TO*

ОАО "НПО "Сатурн"  
г. Рыбинск, Россия

**УДОСТОВЕРЯЕТ, ЧТО ТИПОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ**  
*CERTIFIES THAT THE TYPE DESIGN OF THE*

двигателя РД-600В соответствует требованиям Сертификационного базиса СБ РД-600В.

**ОСНОВНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКИ**  
**СОДЕРЖАТСЯ В КАРТЕ ДАННЫХ, КОТОРАЯ ЯВЛЯЕТСЯ НЕОТЪЕМЛЕМОЙ**  
**ЧАСТЬЮ НАСТОЯЩЕГО СЕРТИФИКАТА**  
*THE PRINCIPAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS AND OPERATING LIMITATIONS ARE PRESENTED IN THE DATA SHEET FORMING AN INTEGRAL PART OF THIS CERTIFICATE*

**ДАТА И МЕСТО ВЫДАЧИ**  
*DATE AND PLACE OF ISSUANCE*

30 декабря 2003г.  
г. Москва



**ПОДПИСЬ** *SIGNATURE*  
А.Г. Круглов

**ДОЛЖНОСТЬ** *TITLE*  
Председатель  
Авиационного регистра МАК



Программа ГСИ РД-600 выполнена на 70% (с учетом зачета результатов по СЗИ двигателей РД-600В и ТВД-1500Б.

Невыполненные испытания:

- заброс пыли;
- заброс ПРЛО;
- испытания в ТБК ЦИАМ по ПОС.

Государственные стендовые испытания двигателя РД-600 не проводились по причине приостановки работ по вертолету Ка-60.

Выполнена инвентаризация ОКР. Затраты списаны.

Материальная часть двигателей по Акту инвентаризации оставлена на ПАО «ОДК-Сатурн»:

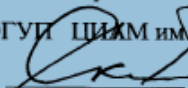
- 3 двигателя в разобранном состоянии;
- 2 двигателя собранные на ответственном хранении
- 1 гидротормозной стенд, требующий реконструкции

Работы по двигателю РД-600(В) прекращены в 2007 году.



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ФГУП ЦИИМ им. П.И. Баранова

  
В.А. Скибин  
"17" октября 2008 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный конструктор

Технический директор

ОАО «НПО «Сатурн»

  
М.Л. Кузменко  
"15" октября 2008 г.

СОГЛАСОВАНО

Генеральный конструктор

ОАО «Камов»

  
С.В. Михеев  
"15" октября 2008 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по техническому уровню и перспективам доводки двигателя РД-600В

В соответствии с заключением ЦИАМ предложены 2 этапа постановки на серийное производство и доводки двигателя РД-600(В)

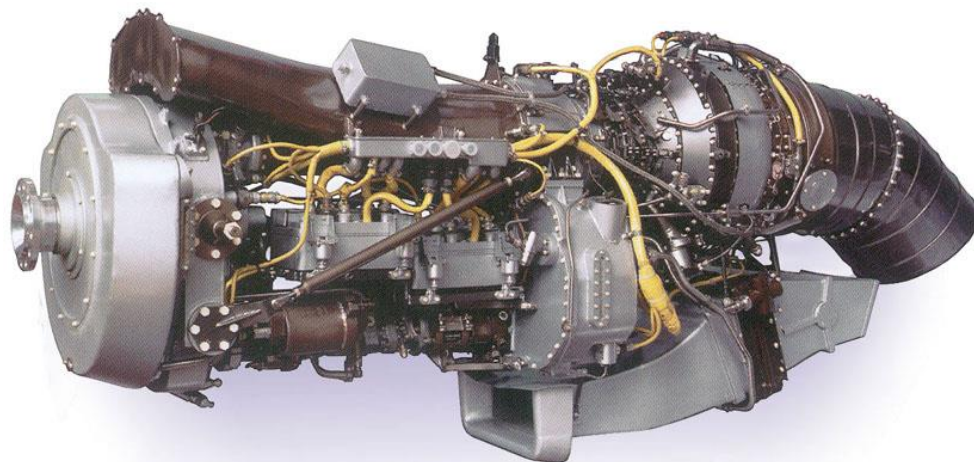
Параметры	Уровень 1	Уровень 2
Мощность $Ne_{чр}$ , л.с.	1550 (поддержание до +15°C)	1550 (поддержание до +15°C)
Мощность $Ne_{взл}$ , л.с.	1300 (поддержание до +25°C)	1300 (поддержание до +30°C)
Удельный расход топлива $Cуд_{взл}$ , кг/л.с.•ч	0,215	0,209
Удельный расход топлива $Cуд_{кр}$ , кг/л.с.•ч	0,235	0,225
Степень повышения давления $\pi_k^*$	12,8	12,8
Поставочная масса двигателя, кг	315	280
Срок реализации	3...4 года	5...6 лет

Для постановки на серийное производство и достижения двигателем РД-600В «Уровня 1» необходимо:

- принять существующий конструктивный облик двигателя РД-600В – без радикального изменения конструкции, выполнив частичное улучшение данных двигателя до уровня, близкого к требованиям ТЗ;
- разработать для двигателя РД-600В новую систему управления с использованием современной элементной базы;
- выполнить комплекс мероприятий и испытаний по подтверждению требуемого ресурса двигателя;
- выполнить определение ВКХ двигателя, работоспособности САУ, топливной и масляной систем и проверку системы антиобледенения в ТБК ЦИАМ;
- выполнить работы по освоению серийного производства двигателя РД-600В.



# Турбовинтовой двигатель ТВД-1500(Б)



## **Цель разработки:**

Создание отечественного перспективного, высокоэкономичного турбовинтового двигателя в классе мощности 1500 л.с. с удельными параметрами, соответствующими лучшим мировым образцам двигателей 4 поколения.

## **Основание для разработки :**

- Постановление совета министров СССР № 1140 от 12.11.90.
- Приказ Министерства авиационной промышленности № 6 от 03.01.91.
- Техническое задание Министерства транспорта.
- Программа развития гражданской авиационной техники России до 2000 года.
- Проект Федеральной программы «Развития гражданской авиационной техники России на 2001-2015 годы».

## **Область применения:**

Региональные одно-двухдвигательные самолеты Ан-38, С-80, Бе-32, Бе-132МК, Т-201 «Грач» и другие.

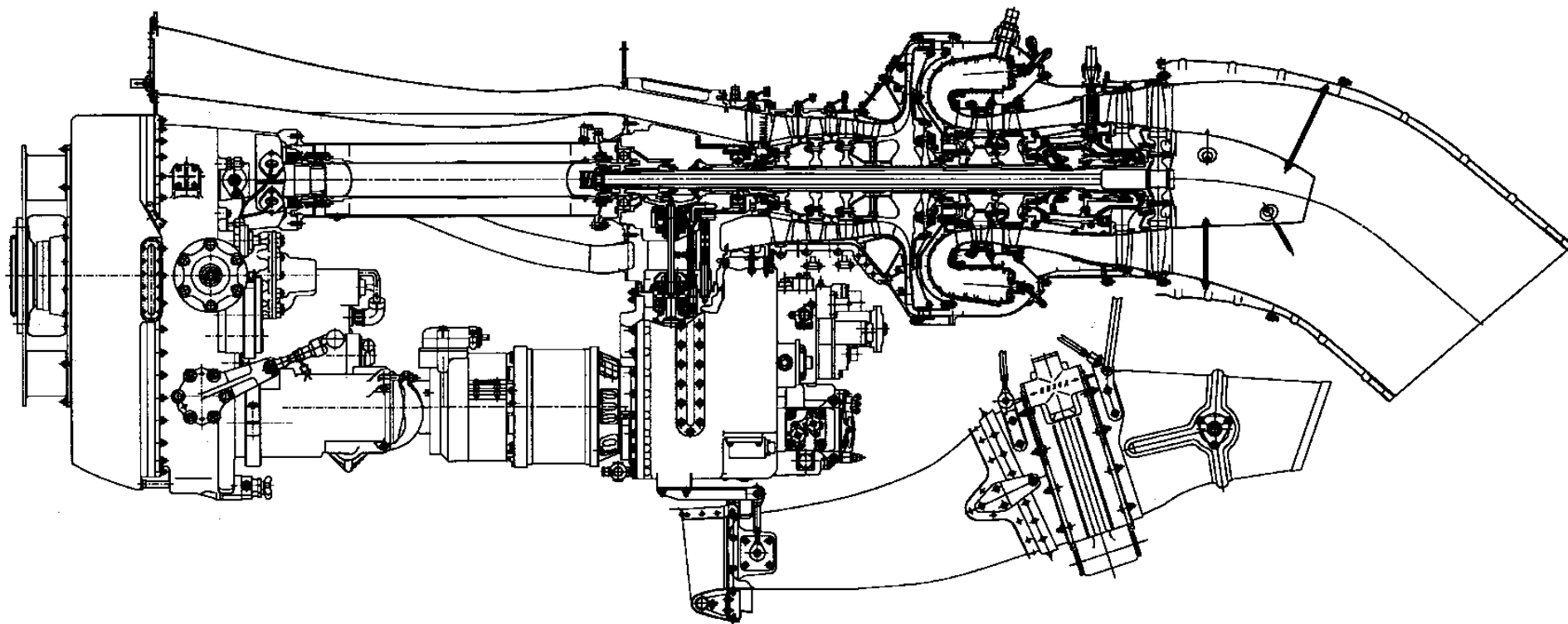
Полноразмерные макеты двигателя ТВД-1500 прошли макетирование на ЛА Ан-38 и Т-201 «Грач».

Для возможного использования двигателя на Бе-132МК и С-80 на предприятия был направлен комплект характеристик и габаритных чертежей. Подписаны Протоколы о взаимодействии с предприятиями о применении ТВД-1500 на этих ЛА.



Финансирование разработки ТВД-1500 осуществлялось с 1992 года по договору между РосАвиакосмосом и «Рыбинскими моторами» (в настоящее время ПАО «ОДК-Сатурн») 50×50.

Тип - турбовинтовой, со свободной турбиной



Всего за время создания ТВД-1500 изготовлено:

**2 газогенератора** для термометрирования и тензометрирования компрессора и турбины;

**9 полноразмерных двигателей** для проведения специальных испытаний по выполнению требований Сертификационного базиса и ресурсных испытаний на гидротормозном и винтовом стендах.

Наработка двигателя за время доводки и сертификации составила более **1000 часов**, а с учетом наработки модификации РД-600В - более **8000 часов**.

## В ноябре 2002г. получен сертификат типа на двигатель ТВЛ-1500Б № СТ212-АМД

Параметр, режим	T3	Достигнутое значение	Подтверждено сертификатом
Мощность на взлетном режиме, H=0, M=0, л.с.	1300 (до tн=+50°C, Pн=730мм рт.ст.)	1300 (до tн=+32°C, Pн=760мм рт.ст.)	1300 (до tн=+15°C, Pн=760мм рт.ст.) (в соответствии с картой данных)
Удельный расход топлива на взлетном режиме, кг/(л.с.ч)	0,206	0,215	0,222 (по результатам сертификационных испытаний)
Мощность на максимальном продолжительном режиме, л.с	1124 (до tн=+50°C, Pн=730мм рт.ст.)	1124 (до tн=+50°C, Pн=760мм рт.ст.)	1124 (в соответствии с картой данных)
Мощность на чрезвычайном режиме, л.с.	1500 (до tн=+30°C, Pн=730мм рт.ст.)	1500 (до tн=+15°C, Pн=760мм рт.ст.)	нет



МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ  
INTERSTATE AVIATION COMMITTEE

АВИАЦИОННЫЙ РЕГИСТР  
AVIATION REGISTER

### СЕРТИФИКАТ ТИПА

TYPE CERTIFICATE

№ СТ212-АМД

ИЗДЕЛИЕ  
PRODUCT

ДВИГАТЕЛЬ

НАСТОЯЩИЙ СЕРТИФИКАТ ВЫДАН  
THIS CERTIFICATE IS ISSUED TO

ОАО "НПО "Сатурн", г.Рыбинск, Россия

УДОСТОВЕРЯЕТСЯ, ЧТО ТИПОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ  
IT IS HEREBY CERTIFIED THAT THE TYPE DESIGN OF THE

турбовинтового двигателя ТВД-1500Б соответствует требованиям Сертификационного базиса СБ ТВД-1500Б

ОСНОВНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ТИПА СОДЕРЖАТСЯ В КАРТЕ ДАННЫХ, КОТОРАЯ ЯВЛЯЕТСЯ НЕОТЪЕМЛЕМОЙ ЧАСТЬЮ НАСТОЯЩЕГО СЕРТИФИКАТА.  
THE PRINCIPAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS AND OPERATING LIMITATIONS CONTAINED IN THE DATA SHEET FORMING INTEGRAL PART OF THIS CERTIFICATE.

ДАТА И МЕСТО ВЫДАЧИ  
DATE AND PLACE OF ISSUANCE

22 ноября 2002 г.  
г. Москва



А.Г. Круглов  
ПОДПИСЬ SIGNATURE  
ДОЛЖНОСТЬ TITLE  
Председатель  
Авиационного регистра МАК



Карта данных  
ТВД-1500Б



После проведения работ по сертификации двигателя ТВД-1500 и получения Сертификата типа № СТ212-АМД работы по двигателю не проводились ввиду отсутствия финансирования

Материальная часть, технологическая оснастка, винтовой и гидротормозной стенды после прекращения работ по двигателю и финансирования утилизированы

На хранении в ПАО «ОДК-Сатурн» находится двигатель, прошедший СЗИ

Возобновление работ по двигателям РД-600(В) и ТВД-1500Б потребует:

- Технологической подготовки производства.
- Создания и модернизации стендовой базы.
- Разработки новой САУ на современной элементной базе с последующим повторением ряда специальных испытаний.

Благодарю за внимание