



РАЗРАБОТКА КОМПРЕССОРА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Номинация:
«За создание нового образца»

2013 год



Компрессор высокого давления (КВД) разрабатывается для перспективного двигателя.

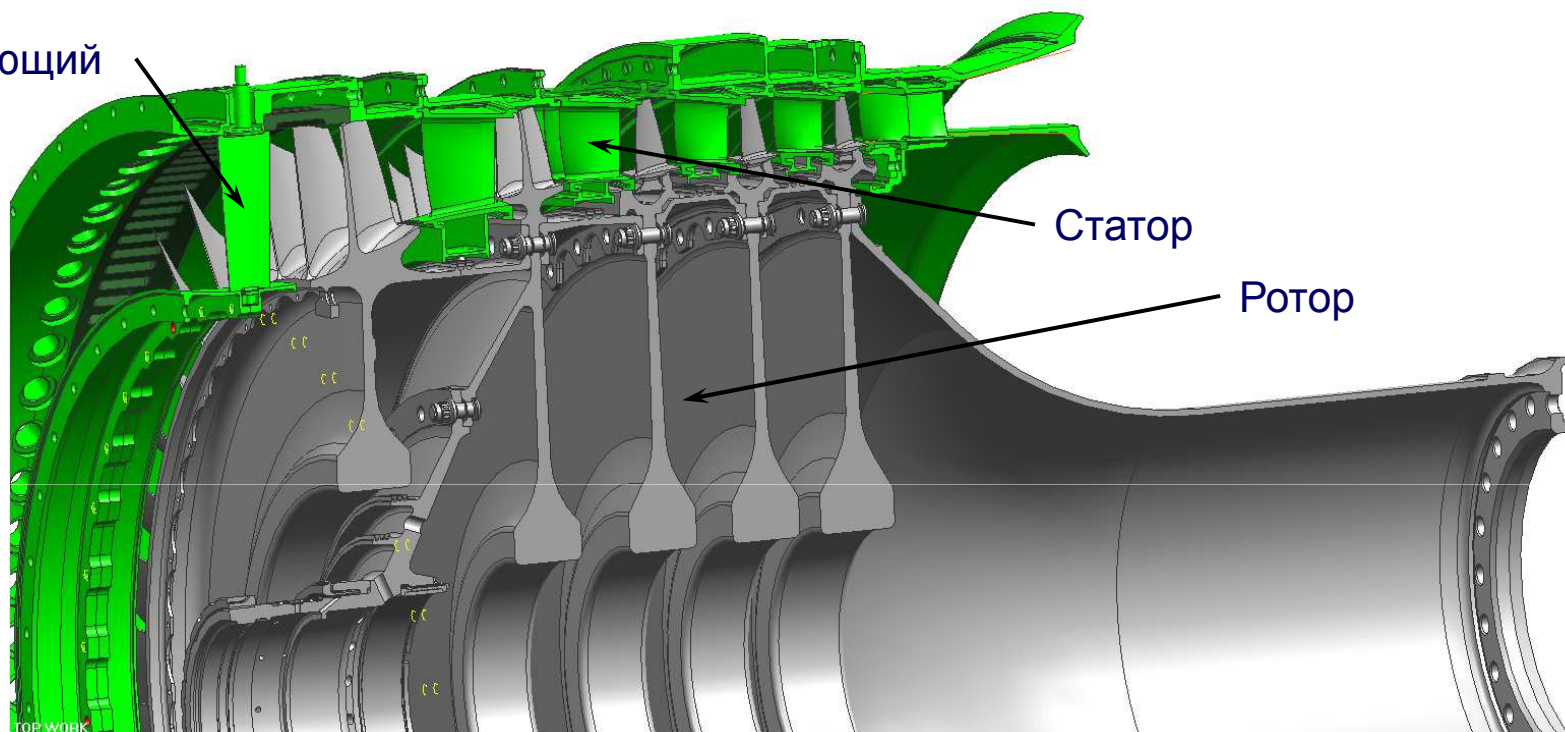
Конструктивные решения принятые в проекте опираются на научно-технический задел и результаты ряда поддерживающих НИР, выполненных ОАО «НПО «Сатурн».

Для проверки аэродинамических параметров и прочностных характеристик ОАО «НПО «Сатурн» была разработана установка для испытаний КВД.

Стадии реализации проекта



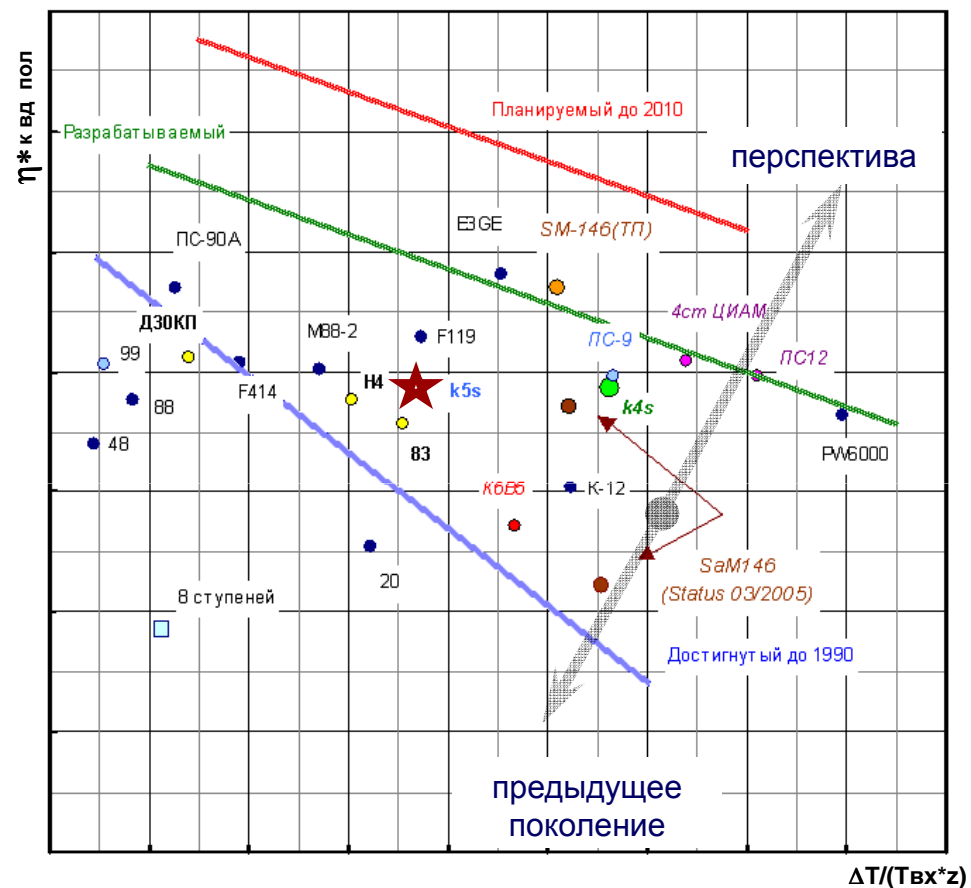
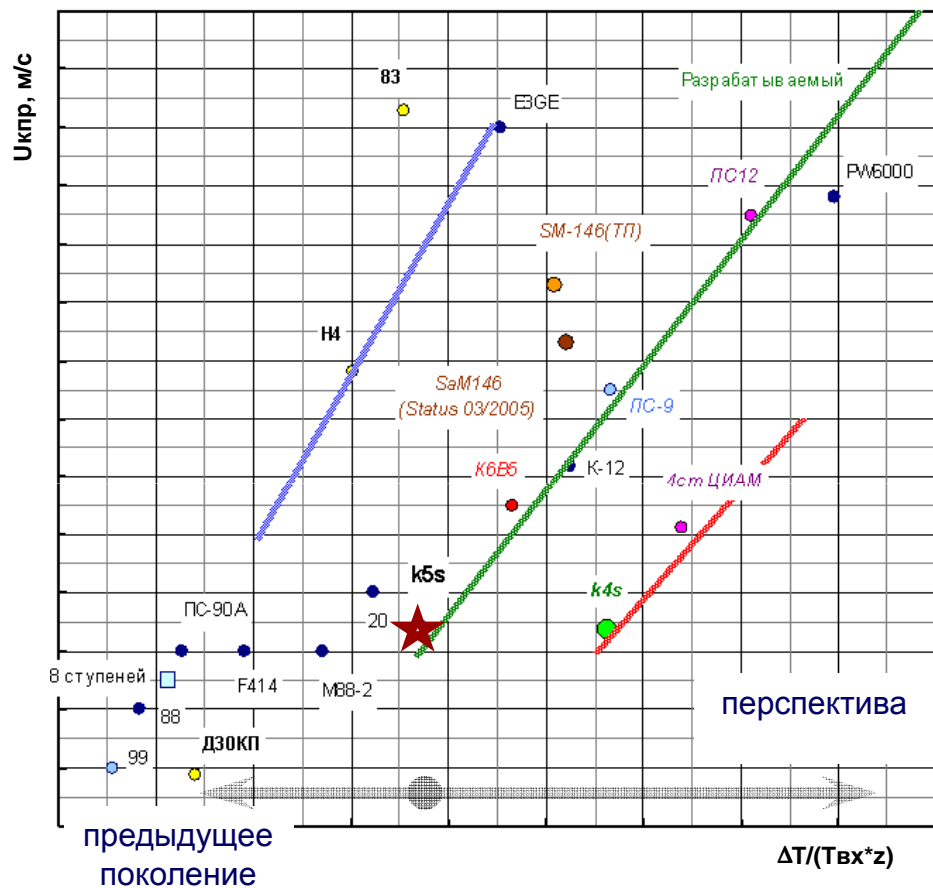
Входной
направляющий
аппарат



Пятиступенчатый компрессор высокого давления (КВД) перспективного двигателя разработан, изготовлен и испытан коллективом авторов ОАО «НПО «Сатурн».

Работы по разработке, изготовлению и испытаниям КВД нового уровня выполнены в беспрецедентно сжатые сроки 2010 - 2013г.

Параметры КВД подтверждённые в ходе испытаний на стенде ЦЗ ЦИАМ в период с 28.02.2013 по 15.05.2013г. полностью соответствуют выданному техническому заданию и находятся на уровне или превосходят характеристики отечественных и мировых аналогов.



КВД обладает передовыми аэродинамическими характеристиками, обеспечивается статическая и динамическая прочность на всех режимах работы, адаптирован под технологические возможности ОАО «НПО «Сатурн»



Старков Роман Юрьевич (04.06.1976)

Служба генерального конструктора ОАО «НПО «Сатурн». Главный конструктор перспективного двигателя.

Кандидат технических наук.

Контактный телефон: 8 (4855) 296-560

Краткое описание авторского вклада:

Организация комплекса работ по проектированию, изготовлению и испытаниям компрессора высокого давления.



Лебедев Олег Владимирович (07.06.1979)

Служба генерального конструктора ОАО «НПО «Сатурн». Ведущий конструктор по компрессорам в ведущем отделе перспективного двигателя.

Контактный телефон 8 961-155-01-94

Краткое описание авторского вклада:

Выполнение комплекса работ в обеспечение выпуска РКД на детали и узлы КВД, сопровождение производства и испытаний.



Каминский Илья Робертович (24.09.1971)

Служба генерального конструктора ОАО «НПО «Сатурн». Начальник бригады газовой динамики Инженерного центра г. Пермь.

Кандидат технических наук.

Контактный телефон 8 (342) 241-55-09

Краткое описание авторского вклада:

Организация комплекса работ по обеспечению аэродинамических характеристик и аэроупругих свойств КВД, сопровождение производства, испытаний.



Кучеров Валерий Вячеславович (11.04.1977)

Служба генерального конструктора ОАО «НПО «Сатурн». Эксперт по роторам компрессоров.
Контактный телефон 8 (4855) 296-472

Краткое описание авторского вклада:

Выполнение комплекса работ в обеспечение выпуска РКД на детали и узлы ротора КВД, сопровождение производства.



Лазарев Михаил Алексеевич (11.03.1977)

Служба генерального конструктора ОАО «НПО «Сатурн». Ведущий инженер–конструктор отдела компрессоров.
Контактный телефон 8 (4855) 296-472

Краткое описание авторского вклада:

Создание конструктивного облика статора КВД, сопровождение производства.



Новиков Андрей Вячеславович (19.04.1987)

Служба генерального конструктора ОАО «НПО «Сатурн». Инженер-конструктор 2 категории отдела компрессоров.

Контактный телефон: 8 (961) 155-09-45

Краткое описание авторского вклада:

*Разработка компоновок, в том числе рабочей компоновки КВД (ответственный исполнитель).
Выполнение комплекса работ в обеспечение выпуска РКД на детали и узлы КВД.*



Ибрагимов Омар Яхьяевич (20.04.1961)

Служба генерального конструктора ОАО «НПО «Сатурн». Эксперт по испытаниям компрессоров.
Контактный телефон 8 (4855) 296-472

Краткое описание авторского вклада:

Выполнение комплекса работ в обеспечение проведения испытаний КВД.



Душко Андрей Николаевич (25.12.1975)

Служба генерального конструктора ОАО «НПО «Сатурн». Начальник Инженерного центра г. Пермь.

Контактный телефон 8 (342) 241-55-09

Краткое описание авторского вклада:

Организация комплекса работ по обеспечению статической и динамической прочности КВД, сопровождение производства.



Загитов Ренат Азгарович (07.06.1983)

Служба генерального конструктора ОАО «НПО «Сатурн». Инженер-конструктор 1 категории Инженерного центра г. Пермь.

Контактный телефон 8 (342) 241-55-09

Краткое описание авторского вклада:

Выполнение комплекса аэродинамических расчётов КВД.



Кузнецова Елена Алексеевна (24.04.1982)

Служба генерального конструктора ОАО «НПО «Сатурн». Инженер-конструктор 2 категории Инженерного центра г. Пермь.

Контактный телефон: 8 (342) 241-55-09

Краткое описание авторского вклада:

Выполнение комплекса прочностных расчётов в обеспечение выпуска РКД на ДСЕ ротора КВД.



Лысенко Алексей Анатольевич (27.11.1986)

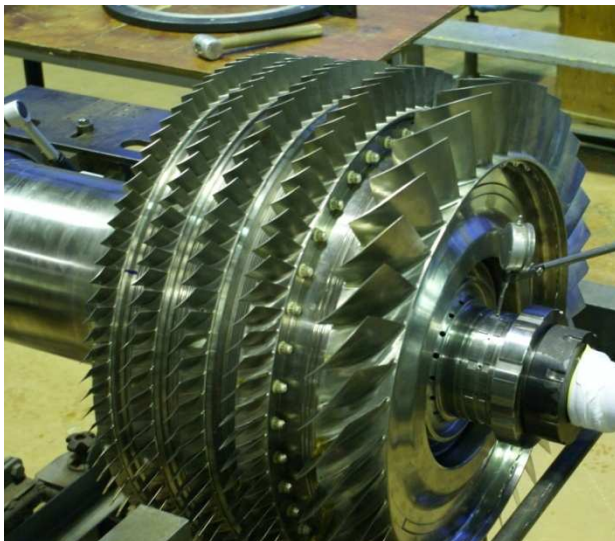
Служба генерального конструктора ОАО «НПО «Сатурн». Инженер-конструктор 2 категории отдела прочности

Контактный телефон 8 (4855) 296-472

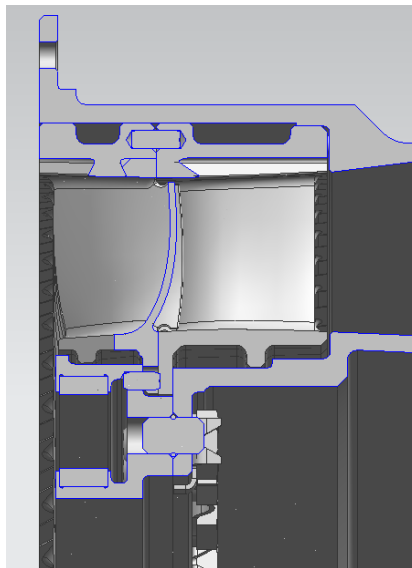
Краткое описание авторского вклада:

Выполнение комплекса прочностных расчётов в обеспечение выпуска РКД на ДСЕ статора КВД.

- Для минимизации осевых размеров, было принято решения проектировать пятиступенчатый КВД.
- Газодинамическая устойчивость КВД обеспечивается только 1 регулируемым элементом – ВНА. Остальные ступени КВД нерегулируемые.
- Первые 2 ступени ротора представляют собой моноколеса из титановых сплавов.
- 3-5 ступени выполнены в виде дисков с рабочими лопатками, крепление с помощью кольцевого паза.
- Для дисков 3-5 ступеней применена новая жаропрочная сталь ВВ751П.
- Статор состоит из корпусов с кольцевыми пазами для постановки направляющих аппаратов. Направляющие аппараты (НА) состоят из секторов, имеют двухопорную конструкцию.
- Имеется возможность зачистки рабочих лопаток через окна осмотра без разборки двигателя.
- Конструкция НА 5 ступени состоит из 2х рядов лопаток и исключает взаимное влияние теплового расширения лопаток направляющего аппарата и корпуса лабиринта.



Ротор

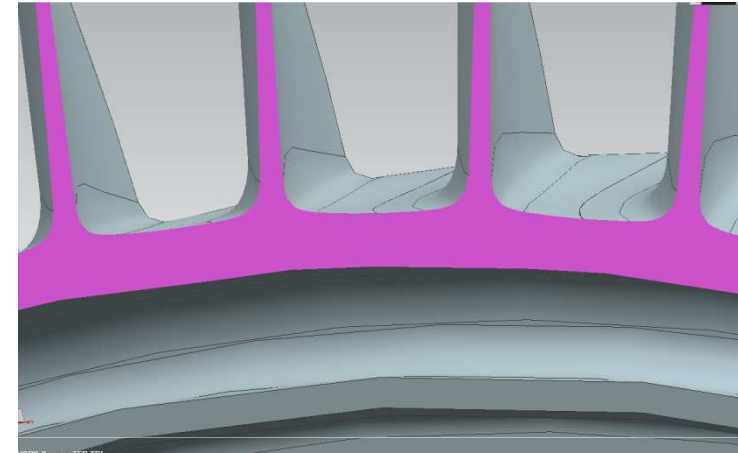


НА 5 ступени



ВНА на корпусе промежуточном

- В ходе выполнения проекта, был разработан и внедрен оригинальный метод аэродинамического проектирования проточной части, который подтверждён экспериментом.
- Широко применялся метод анализа чувствительности динамических характеристик лопаток к изменениям геометрических параметров.
- Облик роторных деталей определен с помощью процедуры топологической оптимизации.
- С целью оптимизации прочностных характеристик моноколёс 1 и 2 ступеней КВД, втулочная поверхность межлопаточного канала выполнена в форме сплайновой трехмерной поверхности (не являющейся поверхностью вращения).



**Моноколесо 2 ст. КВД.
Межлопаточная втулочная поверхность в
форме сплайновой трехмерной поверхности**

Конструкция компрессора является высокотехнологичной и спроектирована с учетом возможностей современного производства, что позволило быстро и качественно изготовить опытный образец.

- Совокупность передовых аналитических методов и высокого уровня профессионализма исполнителей, обеспечила успешное выполнение поставленной задачи.
- Передовые характеристики узла и его надежность были подтверждены испытаниями, в ходе которого независимые специалисты ЦИАМ отметили беспрецедентно высокий уровень параметров КВД, отсутствие таких нежелательных аэромеханических явлений, как флаттер и резонанс, хорошую устойчивость работы.
- Экспериментально доказанные параметры разработанного и испытанного узла удовлетворяют требованиям заказчика и подтверждают возможность обеспечения параметров перспективного двигателя.
- На текущий момент авторы выполняют работы по интеграции узлов перспективного двигателя.