

НПО САТУРН

Компетенции
Продукция
Сервисы



www.npo-saturn.ru

Февраль 2011

Авиационные двигатели гражданского назначения



- Двигатель SaM146 для регионально-магистральных пассажирских самолетов (Superjet 100)
- Семейство двигателей Д-30КУ/КП для магистральных пассажирских самолетов (Ил-62М, Ту-154М) и грузовых самолетов (Ил-76ТД)



Промышленные газовые турбины

- Газовая турбина ГТД-110, энергетические и парогазовые установки на ее основе (ГТЭ-110, ПГУ-170/325/500) для теплоэлектростанций мощностью от 110 до 500 МВт и выше
- Газовые турбины ДО49Р, ГТД-6/8РМ, ГТД-4/6,3/10РМ для теплоэлектростанций и перекачивающих станций мощностью от 2,5 до 80 МВт и выше



Авиационные двигатели военного назначения



- Семейство двигателей АЛ-31Ф/ФП/117С для истребителей Су-27/30/35
- Двигатели Д-30КП для военно-транспортных самолетов (Ил-76МД/78/А-50)
- Двигатель АЛ-55 для учебно-тренировочных и учебно-боевых самолетов
- Малоразмерные двигатели для крылатых ракет авиационного и морского базирования



Морские двигатели и агрегаты

- М75РУ, М70ФРУ и агрегаты на их основе для кораблей и катеров ВМФ и пограничной службы, гражданских судов, морских и приморских нефтегазовых объектов



НПО Сатурн – российская компания с 90 летним опытом на рынках авиационных двигателей и газовых турбин. НПО Сатурн обеспечивает полный жизненный цикл продуктов: **разработка, производство, маркетинг и продажи, послепродажное обслуживание**

Разработка



- Полный цикл создания новых продуктов от проектирования и проведения инженерных расчетов до изготовления опытных и серийных образцов
- Комплексные информационные технологии на всех этапах жизненного цикла продуктов, наличие двух вычислительных кластеров
- Развитая испытательная база, обеспечивающая полный спектр инженерных и сертификационных испытаний по стандартам АрМАК и EASA

Производство



- Современные технологии: механической обработки различных видов и уровней сложности, литья (монокристаллические и направленной кристаллизации лопатки), сварки (ЭЛУ, лазерная, трением), пайки, газотермического напыления, нанесения покрытий, лазерной резки, изготовления инструмента, ремонта, др.
- Сертифицированное производство (в т.ч. ремонтное) по нормам АрМАК и EASA; сертифицированная система менеджмента качества по стандартам ISO 9000

Маркетинг и продажи



- Создание продукции и формирование комплексного пакета предложения в соответствии с ожиданиями и требованиями заказчика; продажи по всему миру
- Взаимовыгодные формы сотрудничества, гибкая ценовая политика, индивидуальный подход к каждому заказчику
- Постоянное повышение качества, совершенствование и модернизация продуктов/услуг, забота об удовлетворенности заказчика

Послепродажное обслуживание



- Развитая система послепродажного обслуживания, направленная на увеличение срока службы продуктов, снижение расходов заказчика на эксплуатацию
- Поддержка заказчиков 24 часа в день / 7 дней в неделю; обеспечение запчастями, оборудованием, оснасткой, техдокументацией, др.
- Обучение персонала заказчиков, проведение консультаций по эффективной эксплуатации и техобслуживанию

РД-600В



| | |
|----------|-----------|
| Мощность | 1300 л.с. |
|----------|-----------|

ТВД-1500Б



| | |
|----------|-----------|
| Мощность | 1300 л.с. |
|----------|-----------|

SaM146*



| | |
|------|-----------|
| Тяга | 7 684 кгс |
|------|-----------|

Д-30КУ-154



| | |
|------|------------|
| Тяга | 10 500 кгс |
|------|------------|

Д-30КП/КП-2/КП-3



| | |
|------|---------------|
| Тяга | до 13 000 кгс |
|------|---------------|

Ка-62



| | |
|-------------|---------|
| Вместимость | 14 пасс |
| Дальность | 770 км |

Самолеты МВЛ



| | |
|-------------|---------|
| Вместимость | 30 пасс |
| Дальность | 1000 км |

SSJ100



| | |
|-------------|----------|
| Вместимость | 98 пасс |
| Дальность | 4 250 км |

Ту-154М



| | |
|-------------|----------|
| Вместимость | 164 пасс |
| Дальность | 3 460 км |

Ил-76ТД



| | |
|---------------|------------|
| Грузоподъемн. | до 50 т |
| Дальность | до 4100 км |

* Двигатель SaM146 разработан и производится совместно с компанией Snecma (50/50 Сатурн/Snecma)

37-019*



| | |
|------|---------|
| Тяга | 325 кгс |
|------|---------|

36МТ



| | |
|------|---------|
| Тяга | 450 кгс |
|------|---------|

АЛ-55И**



| | |
|------|-----------|
| Тяга | 1 760 кгс |
|------|-----------|

Д-30КП/КП-2/КП-3



| | |
|------|---------------|
| Тяга | до 13 000 кгс |
|------|---------------|

АЛ-31Ф/ФП/117С***



| | |
|------|---------------|
| Тяга | до 14 500 кгс |
|------|---------------|

ЗМ-54Э/Э1



| | |
|-----------|-----------|
| Масса БЧ | до 400 кг |
| Дальность | до 300 км |

Х-59МК/МЭ



| | |
|-----------|-----------|
| Масса БЧ | до 320 кг |
| Дальность | до 285 км |

НТТ-36



| | |
|---------------|------------|
| Боев.нагрузка | до 1000 кг |
| Дальность | до 1200 км |

Ил-76МД/78/А-50



| | |
|---------------|------------|
| Грузоподъемн. | до 50 т |
| Дальность | до 4100 км |

Су-27/30/35



| | |
|---------------|------------|
| Боев.нагрузка | до 8 т |
| Дальность | до 3600 км |

* Двигатель 37-01Э производится НПО Сатурн по лицензии ОМКБ

** Двигатель АЛ-55И разработан НПО Сатурн и производится совместно с компанией УМПО (50/50 Сатурн/УМПО)

*** Двигатели АЛ-31Ф/ФП и 117С разработаны НПО Сатурн (НТЦ им. А.Люльки) и производятся компанией УМПО в кооперации с НПО Сатурн

Д049P



| | |
|----------|---------|
| Мощность | 2,8 МВт |
|----------|---------|

ГТД-6/8PM



| | |
|----------|-------------|
| Мощность | 6,5/8,6 МВт |
|----------|-------------|

ГТД-4/6,3/10PM



| | |
|----------|-----------|
| Мощность | до 10 МВт |
|----------|-----------|

ГТД-110



| | |
|----------|-----------|
| Мощность | 114,5 МВт |
|----------|-----------|

ГТЭС-2,5*



| | |
|----------|-------------|
| Мощность | 2,5..15 МВт |
| КПД** | 74% |

ГТЭС-12/24*



| | |
|----------|-----------|
| Мощность | 6..64 МВт |
| КПД** | >80% |

ГПА-4/6,3/10PM*



| | |
|----------|-----------|
| Мощность | до 10 МВт |
| КПД** | до 85% |

**ГТЭ-110,
ПГУ-170/325/500**



| | |
|----------|--------------|
| Мощность | 110..500 МВт |
| КПД*** | 52% |

* Пэкидж, монтаж и пуско-наладка ГТЭС / ГПА осуществляются компанией Сатурн-ГТ (дочерняя компания НПО Сатурн)
 ** КПД в когенерационном цикле
 *** КПД в комбинированном цикле

M75PY

Мощность

7000 л.с.



- Корабли и катера ВМФ и Пограничной службы
- Гражданские суда
- Морские и приморские нефтегазовые объекты

M70ФРУ

Мощность

14000 л.с.



- Корабли и катера ВМФ и Пограничной службы
- Корабли на воздушной подушке
- Гражданские суда
- Морские и приморские нефтегазовые объекты

Авиационный двигатель Д-30КП-3

*Для модернизации силовых установок
самолетов семейства Ил-76/78*

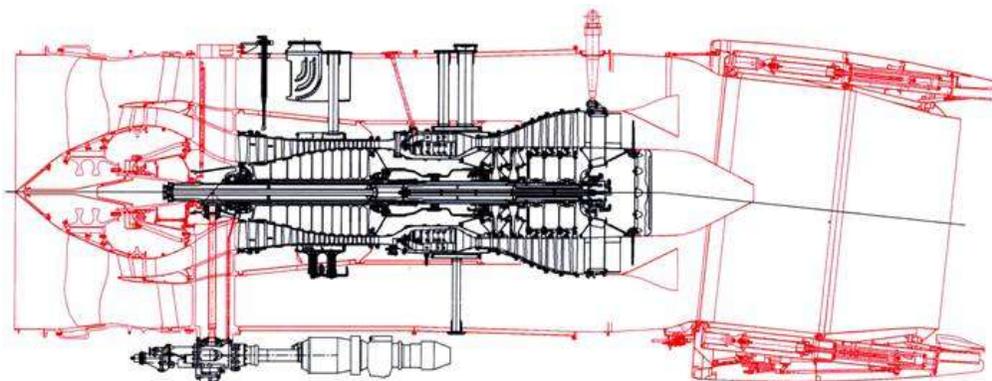
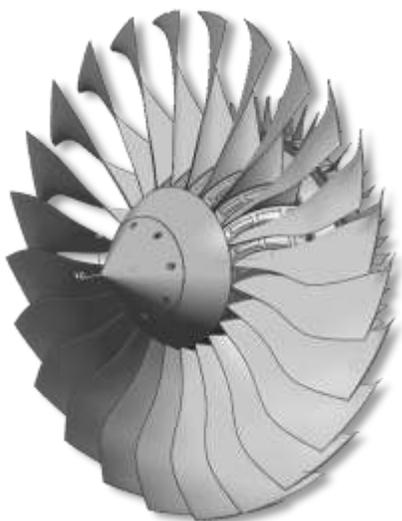




- Увеличение тяги до 13000 кгс с обеспечением взлетных характеристик до $T_n = +30\text{ C}$
- Переход на эксплуатацию по техническому состоянию
- Улучшение топливной эффективности двигателя
- Соответствие современным требованиям ICAO

| Параметры | Д-30КП-3 | Д-30КП-2 |
|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Взлетный режим | | |
| Тяга, кгс | 13 000 (до $T_n = +30\text{ C}$) | 12 000 (до $T_n = +23\text{ C}$) |
| Степень двухконтурности | 3,62 | 2,24 |
| Степень повышения давления | 17,99 | 20,1 |
| Удельный расход топлива, кг/кгс*час | 0,404 | 0,51 |
| Крейсерский режим | | |
| Тяга, кгс | 2 750 | 2 750 |
| Удельный расход топлива, кг/кгс*час | 0,643 | 0,71 |
| Размеры двигателя | | |
| Диаметр вентилятора, м | 1,662 | 1,455 |
| Длина, м | 5,734 | 5,457 |

Двигатель **Д-30КП-3** – глубокая модернизация серийного двигателя **Д-30КП-2** транспортных и военно-транспортных самолетов **Ил-76** и его модификаций



Новые ДСЕ

Серийные ДСЕ

Поузловая унификация до 70% (узлы и сборочные единицы серийного Д-30КУ/КП/КУ154)

- Новый перспективный вентилятор с широкохордными лопатками
- Новые современные широкополосные звукопоглощающие конструкции (ЗПК)
- Новое модернизированное реверсивное устройство
- Серийные газогенератор и турбина низкого давления двигателя Д-30КП-2
- Серийная малоэмиссионная камера сгорания двигателя Д-30КУ-154
- Серийная электронная система защиты турбины от раскрутки двигателя Д-30КУ-154
- Серийная топливная автоматика

Основой модернизации является применение малошумного, высокопроизводительного вентилятора, устойчивого к эксплуатационным повреждениям



| Параметры | Ил-76 с Д-30КП-3 | Ил-76 с Д-30КП-2 |
|---|---------------------|---------------------|
| Расход топлива, кг/час (Н=12 км, М=0,8max) | 7 550 | 8 350 |
| Дальность полета: | | |
| • нагрузка 50т., км | 4 100 | 3 700 |
| • нагрузка 40т., км | 5 250 | 4 900 |
| Шум на местности | Глава 4 ICAO | Глава 2 ICAO |
| Эмиссия выхлопных газов | Нормы ICAO 2008г. | Нормы ICAO 1996г. |

- Обеспечение соответствия нормам ICAO по шуму (Глава 4) и эмиссии (CAEP 6, 2008г.)
- Снижение часового расхода топлива на 9%
- Увеличение дальности полетов
- Преимущество конструкции, подтвердившей высокую надежность наработкой >50 млн.час.
- Оптимальная стоимость модернизации при сохранении пилона и всех систем Ил-76
- Сохранение существующей инфраструктуры эксплуатации Ил-76
- Отсутствие необходимости переучивания летного и технического состава
- Поставки серийных двигателей с 2013г.

Модернизация силовой установки **Ил-76** и его модификаций двигателями **Д-30КП-3** позволяет с минимальными затратами улучшить экологические, летно-технические, экономические, эксплуатационные характеристики

Авиационный двигатель SaM146

*Для нового поколения
регионально-магистральных самолетов*





PowerJet



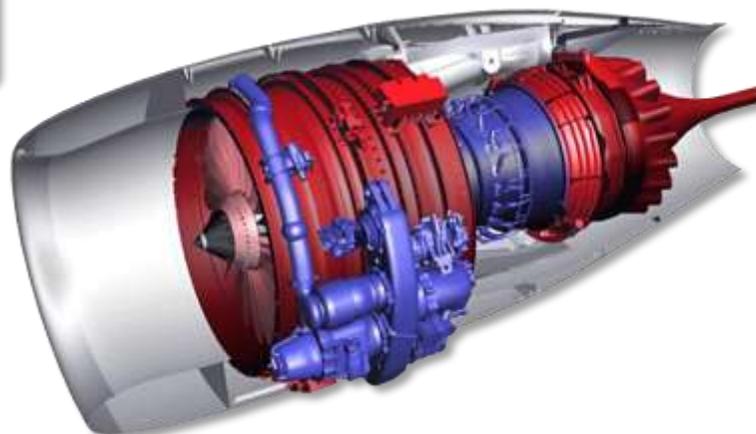
Интегрированная Силовая Установка
(двигатель, мотогондола и оборудование)



Газогенератор
Коробка приводов
Система управления

Вентилятор
Компрессор низкого давления
Турбина низкого давления

Интеграция силовой
установки



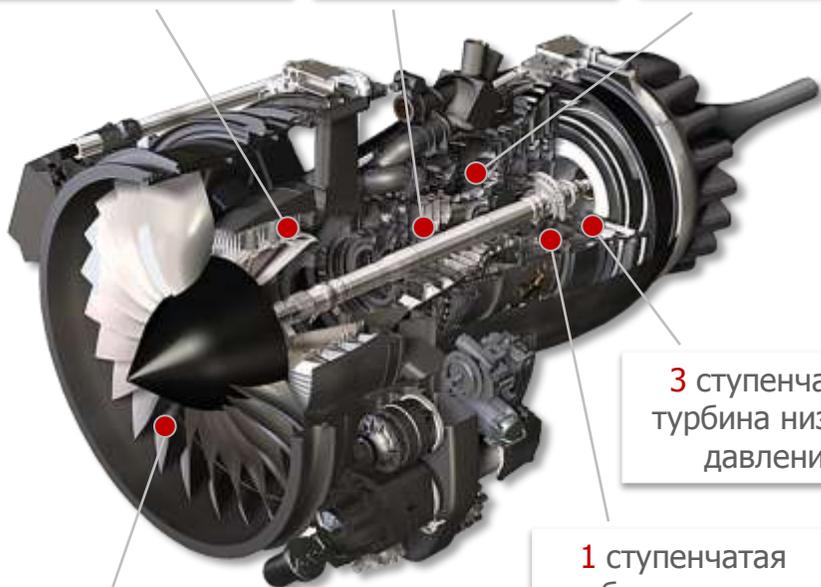
Окончательная сборка
и испытания двигателей

Разделение работ 50/50 по всем аспектам
Разработка, Производство, Маркетинг и продажи, Поддержка заказчика

3 ступенчатый компрессор низкого давления

6 ступенчатый компрессор высокого давления

Кольцевая камера сгорания



3 ступенчатая турбина низкого давления

1 ступенчатая турбина высокого давления

Вентилятор с широкохордными лопатками

| Параметры | SaM146 меньшей тяги | SaM146 большей тяги |
|--|------------------------|------------------------|
| Характеристики на взлетном режиме | | |
| Тяга на режиме APR*, кгс | 6 985 | 7 684 |
| Тяга на взлетном режиме, кгс | 6 125 | 6 982 |
| Степень двухконтурности | 4,43 | 4,43 |
| Характеристики в полете | | |
| Максимальная тяга, кгс | 1 650 | 1 700 |
| Степень повышения давления | 27,53 | 27,97 |
| Удельный расход топлива, кг/кгс/час | 0,629 | 0,629 |
| Размеры двигателя | | |
| Диаметр вентилятора, мм | 1 224 | 1 224 |
| Длина, мм | 2 070 | 2 070 |

* APR – режим резервирования тяги

- Высокая надежность (на уровне стандарта CFM56)
- Низкая стоимость владения
- Соответствие современным и перспективным экологическим требованиям ICAO
- Унификация применения на семействе самолетов

SaM146 – компактный, надежный и экологичный двигатель, созданный на основе сочетания опыта и новых технологий отечественного и западного двигателестроения; Сертифицирован по стандартам EASA (Евросоюз) и AP МАК (СНГ) в 2010г.



- Широкий диапазон регулирования тяги от 6125 кгс до 7684 кгс
- Полная взаимозаменяемость в семействе самолетов вместимостью от 70 до 120 пасс.
- Снижение стоимости владения за счет экономии запасных частей, инструментов, расходов на обучение механиков и пилотов

Семейство самолетов SSJ100

SSJ100/115

(120 пасс. @ 32")



Грузовая версия



SSJ100/95B/LR

(98 пасс. @ 32")



Бизнес версия



SSJ100/75B/LR

(78 пасс. @ 32")



Авиационный двигатель 117С

*Для многофункционального
истребителя Су-35*





Двигатель 117С создан для многофункционального истребителя Су-35 разработки АХК Сухой

Изделие 117С – турбореактивный двухконтурный двигатель с управляемым вектором тяги, является глубокой тягово-ресурсной модернизацией двигателя **АЛ-31ФП**

| Параметры | 117С |
|----------------------------|-------------|
| Тяга на особом режиме, кгс | 14 500 |
| Тяга на боевом режиме: | |
| • Полный форсаж, кгс | 14 000 |
| • Максимальный режим, кгс | 8 800 |
| Назначенный ресурс, час | 4 000 |

- Увеличение тяги на 16% (до 14500 кгс), назначенного ресурса в 2 раза (до 4000 час) по сравнению с базовым АЛ-31ФП без увеличения массы и габаритов
- Возможность, при незначительной доработке мотогондолы и оборудования, использовать изделие 117С для модернизации парка ранее изготовленных самолетов семейства Су-27/Су-30 в интересах ВВС РФ и иностранных государств

АВИАЦИОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ 117С

Новый этап в развитии семейства АЛ-31Ф/ФП

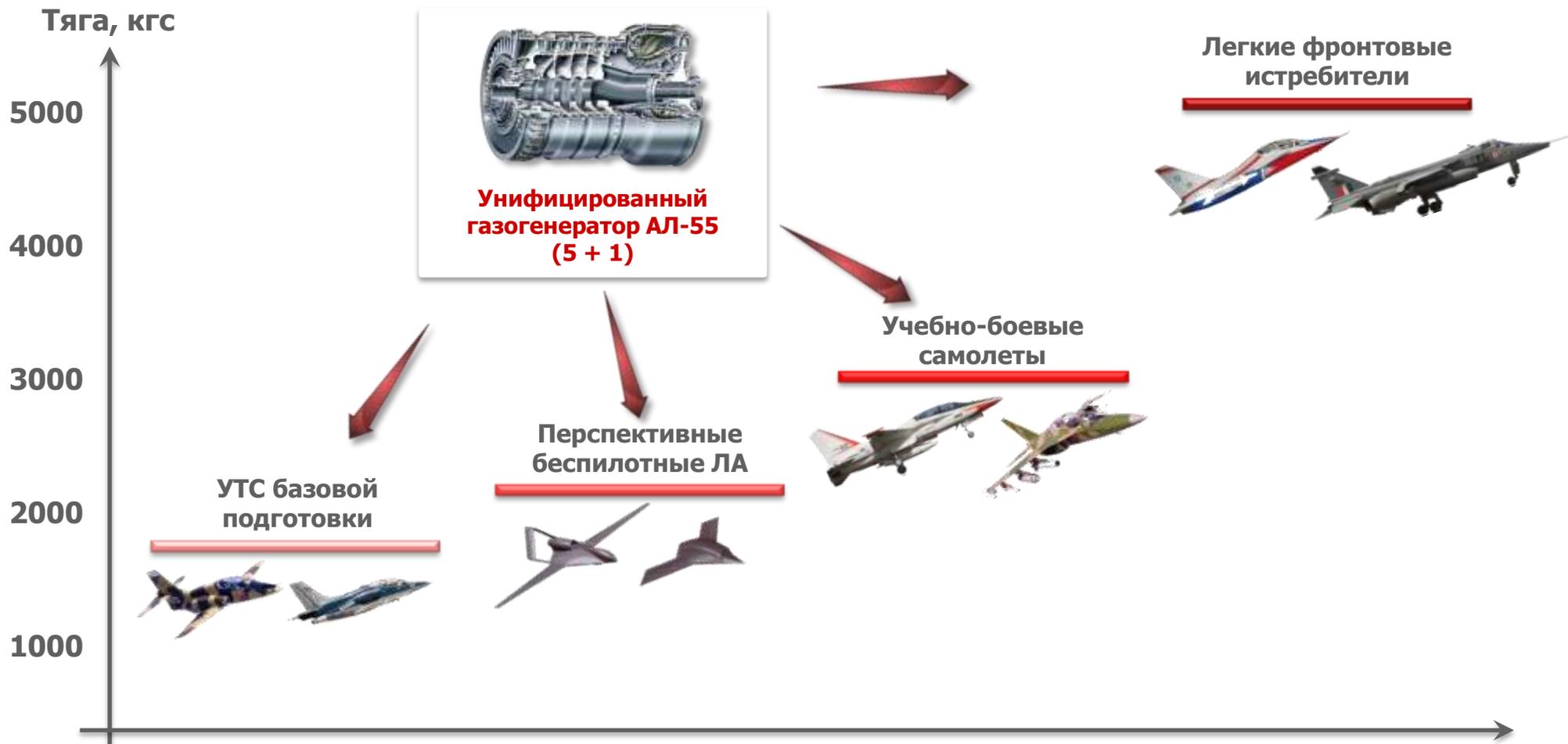


Преимущество конструкции, проверенной в эксплуатации, в сочетании с технологиями нового поколения

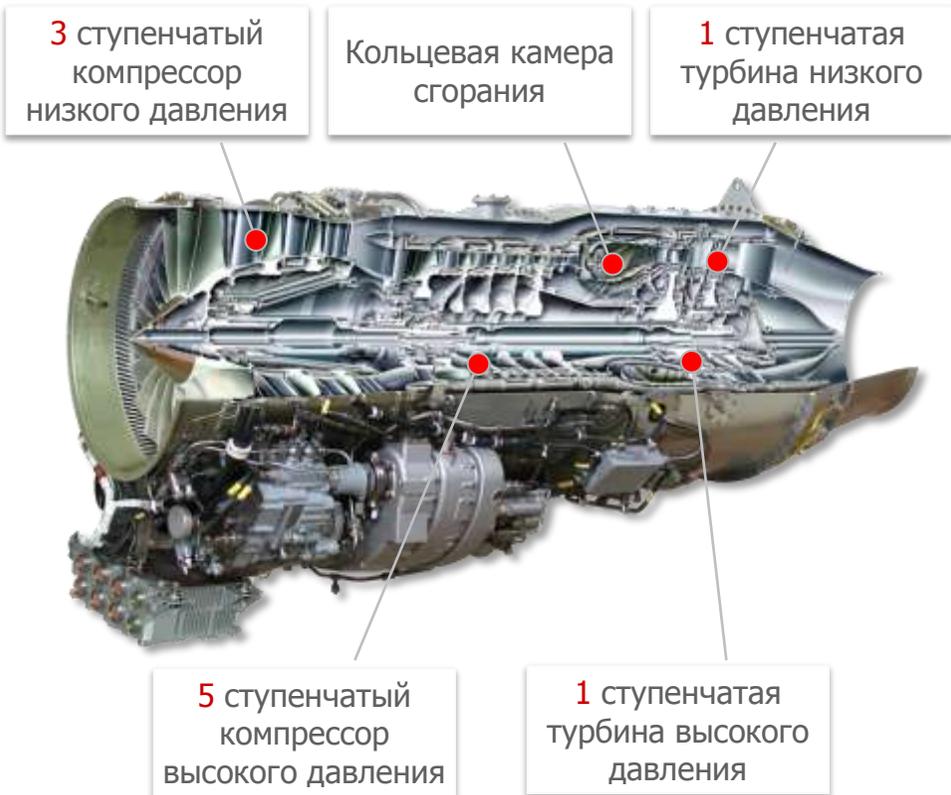
Авиационный двигатель АЛ-55

*Для учебно-тренировочных
и учебно-боевых самолетов*





Унифицированный газогенератор **АЛ-55** позволяет создать целое семейство двигателей тягой от **1760** до **5000 кгс**, включая модификации оборудованные соплом с управляемым вектором тяги и форсажной камерой



| Параметры | АЛ-55И |
|---------------------------------|--------|
| Взлетная тяга, кгс | 1 760 |
| Степень двухконтурности | 0,515 |
| Степень повышения давления | 17,5 |
| Диаметр на входе в двигатель, м | 0,462 |
| Длина, м | 1,950 |

- Самые современные конструктивные решения и материалы, в т.ч. опробованные на двигателях семейства АЛ-31Ф/ФП/117С
- Модульная конструкция двигателя обеспечивает высокую эксплуатационную технологичность, снижение стоимости эксплуатации
- Современная система автоматического управления двигателем обеспечивает безопасность пилотирования и удобство техобслуживания

Двигатель **АЛ-55И** создан для учебно-тренировочного самолета **НТ-36** разработки **Корпорации HAL (Индия)**

Малоразмерные двигатели

*Для крылатых ракет
и дозвуковых БЛА*

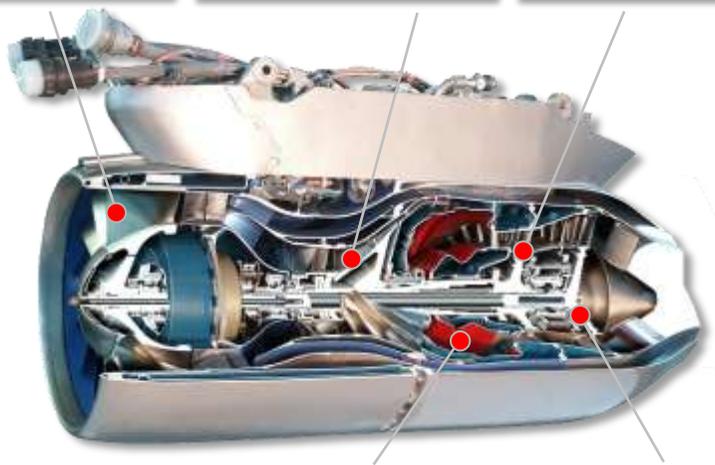


Двигатель 36МТ

1 ступенчатый
вентилятор

Оседиагональный
компрессор
высокого давления

1 ступенчатая
турбина высокого
давления



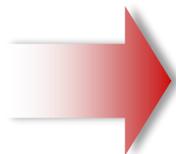
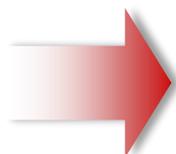
Кольцевая камера
сгорания

1 ступенчатая
турбина низкого
давления

| Параметры | 36МТ | 37-01Э |
|-----------------------------------|------|--------|
| Тяга на максимальном режиме, кгс, | 450 | 325 |
| Длина максимальная, мм | 850 | |
| Диаметр максимальный, мм | 330 | |
| Масса, кг | ≤100 | |

- Высокая топливная экономичность
- Стойкость к попаданию на вход мелких посторонних предметов (птицы, пыль, др.)
- Стойкость к воздействию ударных и тепловых волн
- Способность самопроизвольного выхода из помпажа после исчезновения вызвавшей его причины
- Надежный запуск во всем диапазоне внешних условий эксплуатации

36МТ и **37-01Э** – высокоэффективные малоразмерные двухконтурные турбореактивные двигатели пилонного и внутрифюзеляжного исполнения

36MT**Семейство крылатых ракет авиационного базирования X-59МК/МЭ ГосМКБ Радуга****X-59МК****X-59МЭ****37-01Э****Семейство крылатых ракет морского базирования ЗМ-14Э и ЗМ-54Э/Э1 ОКБ Новатор****ЗМ-14Э****ЗМ-54Э**

36MT и **37-01Э** применяются в качестве маршевых двигателей в составе крылатых ракет авиационного и морского базирования

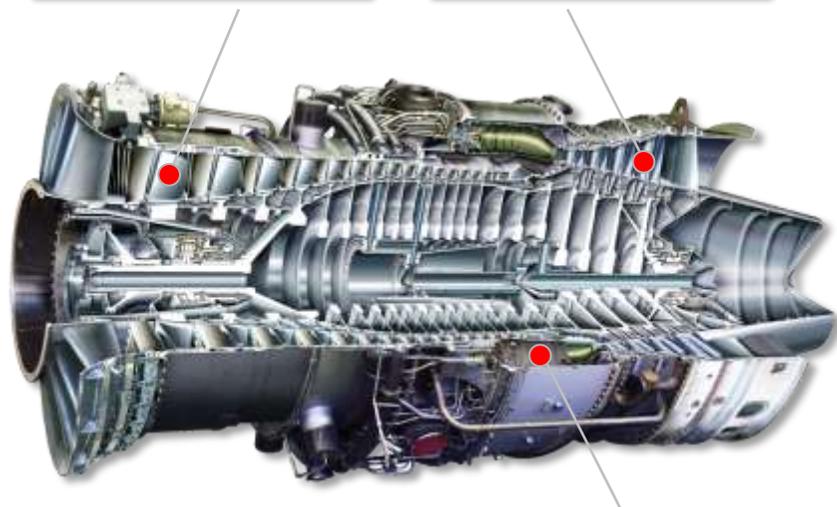
Парогазовые и энергетические установки на базе газовой турбины ГТД-110

*Для теплоэлектростанций
большой мощности
(от 110 до 500 МВт и выше)*



15 ступенчатый компрессор высокого давления

4 ступенчатая турбина высокого давления



Трубчато-кольцевая камера сгорания

| Параметры | ГТД-110 |
|--|------------------|
| Мощность номинальная, МВт | 114,5 |
| КПД (по ISO 2314), % | 36,0 |
| Частота вращения выходного вала, об/мин | 3 000 |
| Расход топлива, кг/час <ul style="list-style-type: none"> • топливный газ • жидкое топливо | 23 000 27 300 |
| Температура газа за турбиной, °С | 517 |
| Расход газа на выходе, кг/с | 362 |
| Габариты (L x B x H), м | 7,1 x 3,6 x 4,3 |
| Масса, тонн | 55 |

ГТД-110 – компактная, одновальная, высокоэффективная газовая турбина с двухпорным ротором для привода генераторов электрического тока. **ГТД-110** создана в соответствии с требованиями РАО ЕЭС России для нужд отечественной энергосистемы



ГТЭ-110 – технологический комплекс оборудования в блочно-комплектном исполнении

ГТЭ-110 – газотурбинная энергетическая установка на базе **ГТД-110** для выработки электрической и тепловой энергии в простом и когенерационном циклах в базовом, полупиковом и пиковом режимах работы

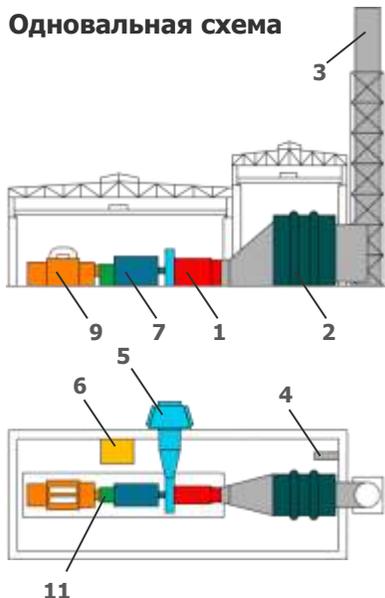
| Параметры | ГТЭ-110 |
|--|----------------|
| Мощность электрическая, МВт | 110 |
| Мощность тепловая, Гкал/час | 118,8 |
| КПД (в простом цикле, ISO 2314), % | 34,5 |
| КПД (в когенерационном цикле, ISO 2314), % | 85 |
| Частота электрического тока, Гц | 50 |

Основные компоненты ГТЭ-110:

- ГТД-110 на раме с выносным воздухоохладителем системы охлаждения лопаток турбины
- Генератор (110 МВт) на раме с замкнутой системой воздушного охлаждения активных частей, с встроенной водяной системой охлаждения
- Система автоматического регулирования, управления, защиты и контроля (САУ)

ПГУ-170

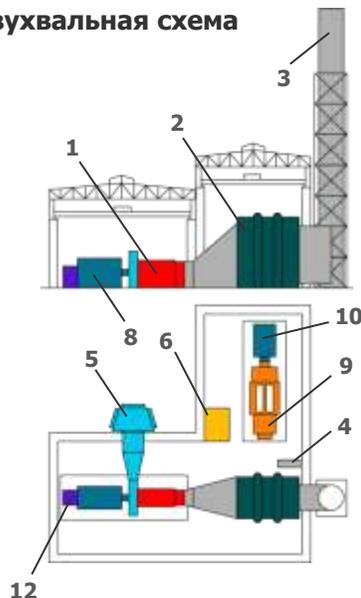
Одновальная схема



- 1 - газовая турбина ГТД-110
- 2 - котел-утилизатор
- 3 - дымовая труба
- 4 - зона размещения питающих насосов высокого и низкого давления
- 5 - комплексное воздухоочистительное устройство
- 6 - блочный щит управления
- 7 - генератор (165МВт)
- 8 - генератор газовой турбины (110МВт)
- 9 - паровая турбина (55МВт)
- 10 - генератор паровой турбины (60МВт)
- 11 - автоматическая обгонная распепная муфта
- 12 - коробка приводов с валоповоротным устройством

ПГУ-170

Двухвальная схема



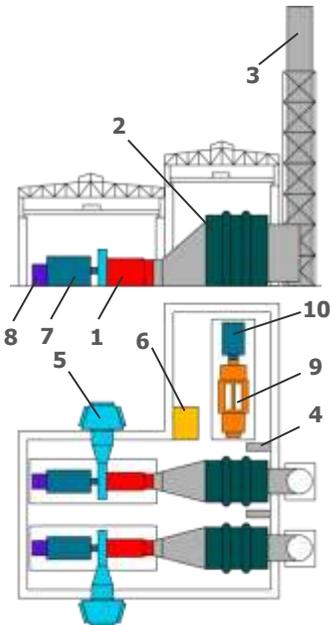
| Параметры | ПГУ-170 |
|--|-------------|
| Мощность электрическая, МВт | 170 |
| КПД (в комбинированном цикле, ISO 2314), % | 52,5 |
| Частота электрического тока, Гц | 50 |
| Диапазон рабочих температур, °С | -40 ... +45 |
| Диапазон автоматического изменения нагрузок, % | 25 ... 100 |

■ Две схемы ПГУ-170 в зависимости от планировки энергообъектов:

- Одновальная схема : один генератор мощностью 165 МВт на одном валу с ГТД и паровой турбиной → простая компоновка, ниже стоимость владения (по сравнению с двухвальной схемой)
- Двухвальная схема: два генератора мощностью 110 МВт (на валу ГТД) и 60 МВт (на валу паровой турбины) → высокая гибкость интеграции, высокие маневренные характеристики

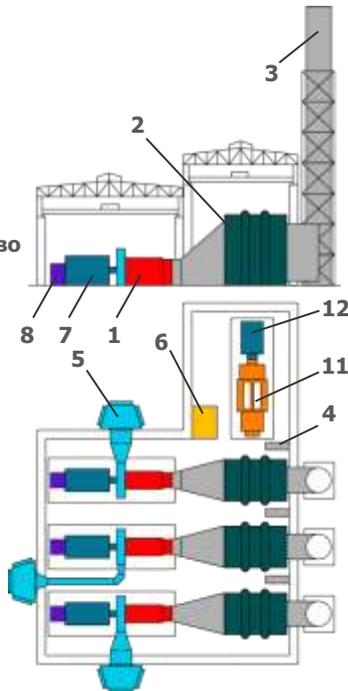
ПГУ-170 – парогазовая установка бинарного типа на основе газотурбинной энергетической установки **ГТЭ-110** для выработки электрической энергии в парогазовом цикле в базовом, полупиковом и пиковом режимах работы

ПГУ-325



- 1 – газовая турбина ГТД-110
- 2 - котел-утилизатор
- 3 - дымовая труба
- 4 - зона размещения питающих насосов высокого и низкого давления
- 5 - комплексное воздухоочистительное устройство
- 6 - блочный щит управления
- 7 - генератор газовой турбины (110МВт)
- 8 - коробка приводов с валоповоротным устройством
- 9 - паровая турбина (100МВт)
- 10 - генератор паровой турбины (100МВт)
- 11 - паровая турбина (165МВт)
- 12 - генератор для паровой турбины (165МВт)

ПГУ-500



| Параметры | ПГУ-325 | ПГУ-500 |
|--|-------------|-------------|
| Мощность электрическая, МВт | 325 | 500 |
| КПД (в комбинированном цикле, ISO 2314), % | 51,7 | 52,0 |
| Частота электрического тока, Гц | 50 | 50 |
| Диапазон рабочих температур, °С | -40 ... +45 | -40 ... +45 |
| Диапазон автоматического изменения нагрузок, % | 25 ... 100 | 25 ... 100 |

- ПГУ-170/325/500 – полномасштабные энергетические модули со всеми функциональными системами, обеспечивающими их эффективную эксплуатацию
- Высокие КПД, маневренные характеристики, топливная эффективность; оптимальные экологические характеристики; низкая стоимость владения

ПГУ-325 / ПГУ-500 – парогазовые установки бинарного типа на основе двух / трех газотурбинных энергетических установок **ГТЭ-110** для выработки электрической энергии в парогазовом цикле в базовом, полупиковом и пиковом режимах работы

Семейство двигателей ГТД-4/6,3/10РМ

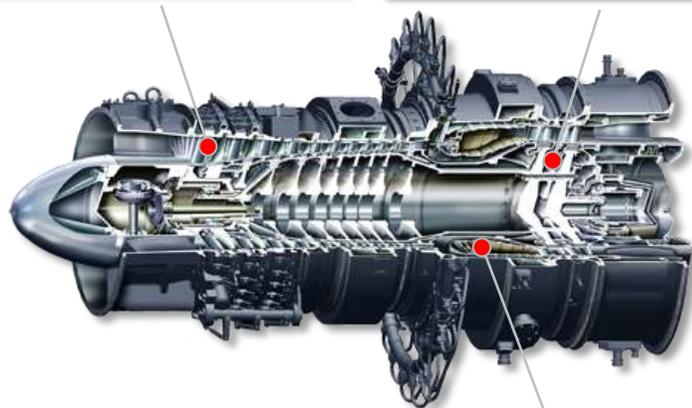
*Для перекачивающих станций
и теплоэлектростанций
малой и средней мощности
(от 4 до 80 МВт и выше)*



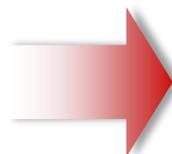
Унифицированный газогенератор

9 ступенчатый компрессор высокого давления

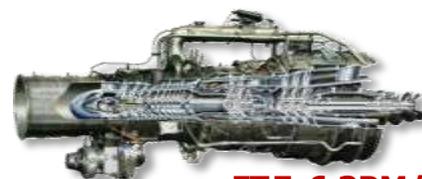
2 ступенчатая турбина высокого давления



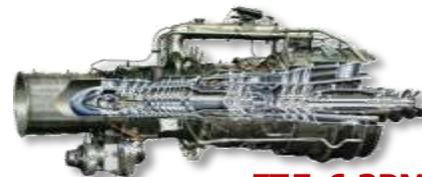
Кольцевая камера сгорания



ГТД-10PM



ГТД-6,3PM/8



ГТД-6,3PM



ГТД-4PM

В основе **ГТД-4/6,3/10PM** используется высокоэффективный унифицированный газогенератор, разработанный НПО Сатурн для газотурбинных двигателей нового поколения

Семейство ГТД-4/6,3/8/10PM создано НПО Сатурн в рамках сотрудничества с ОАО Газпром для модернизации отечественной газотранспортной системы

ГТД-4PM



ГТД-6,3PM, -6,3PM/8



ГТД-10PM



- Высокий КПД
- Высокая топливная эффективность
- Высокая надежность и безопасность эксплуатации

| Параметры | ГТД-4PM | ГТД-6,3PM | ГТД-6,3PM/8 | ГТД-10PM |
|---|----------------|------------------|--------------------|-----------------|
| Мощность номинальная, МВт | 4 | 6,3 | 8 | 10 |
| КПД (ISO 2314), % | 32,5 | 32,5 | 34,5 | 35,5 |
| Частота вращения выходного вала, об/мин | 10 500 | 8 200 | 8 200 | 4 800 |
| Расход топлива, кг/час | 900 | 1 418 | 1 730 | 2 055 |
| Температура газа за турбиной, °C | 385 | 480 | 540 | 520 |
| Расход газа на выходе, кг/с | 21,52 | 25,80 | 28,00 | 32,85 |

ГТД-4PM, ГТД-6,3PM, ГТД-6,3PM/8, ГТД-10PM – семейство газотурбинных двигателей для применения в составе перекачивающих станций и теплоэлектростанций мощностью от 4 до 80 МВт и выше

НПО Сатурн – производитель ГТД-4/6,3/10PM
Сатурн-ГТ* – пэкидж, монтаж, пуско-наладка ГПА-4/6,3/10PM

ГПА-4PM



ГПА-6,3PM



ГПА-10PM



- Соответствие техническим и эксплуатационным требованиям ОАО Газпром
- Развитая система диагностики и управления с высокой степенью защиты; удобство и безопасность эксплуатации
- Комплектация в соответствии с индивидуальными запросами Заказчиков

| Параметры | ГПА-4PM | ГПА-6,3PM | ГПА-10PM |
|--|-------------|-------------|-------------|
| Тип ГТД | ГТД-4PM | ГТД-6,3PM | ГТД-10PM |
| Мощность, потребляемая нагнетателем, МВт | 3,5 – 3,8 | 5,7 – 5,9 | 9,3 – 10,0 |
| КПД политропный на номинальном режиме, % | 0,83 – 0,87 | 0,84 – 0,85 | 0,82 – 0,85 |
| Давление газа конечное на выходе из нагнетателя, МПа | 3,9 – 11,6 | 5,4 – 7,5 | 6,3 – 7,4 |
| Степень сжатия | 1,4 – 2,4 | 1,3 – 1,7 | 1,2 – 1,4 |
| Диапазон рабочих температур, °С | -55 ... +45 | | |

* Сатурн - Газовые турбины – дочернее предприятие НПО Сатурн

ГПА-4PM, ГПА-6,3PM, ГПА-10PM – газоперекачивающие агрегаты блочно-контейнерного исполнения, для использования при реконструкции существующих и строительстве новых компрессорных станций магистральных газопроводов и станций подземного хранения газа

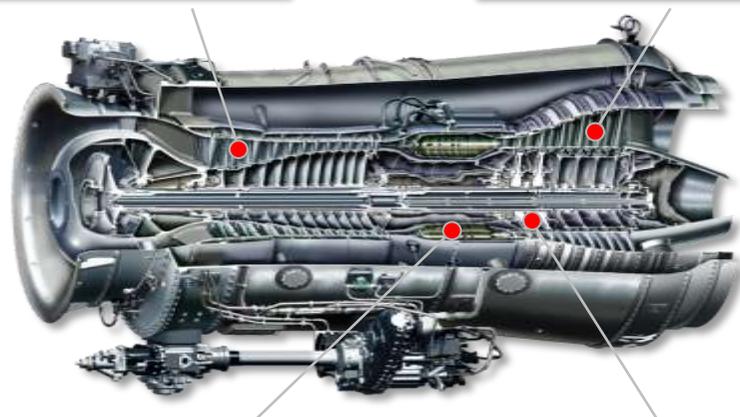
Газовые турбины ГТД-6/8PM

*Для теплоэлектростанций
малой и средней мощности
(от 6 до 64 МВт и выше)*



11 ступенчатый компрессор высокого давления

4 ступенчатая силовая турбина



Трубчато-кольцевая камера сгорания
12 форсунок

2 ступенчатая турбина компрессора

| Параметры | ГТД-6РМ | ГТД-8РМ |
|--|-----------------|----------------|
| Мощность номинальная, МВт | 6 | 8 |
| Частота вращения выходного вала, об/мин | 3 000 | 3 000 |
| Расход топлива, кг/час <ul style="list-style-type: none"> • топливный газ • жидкое топливо | 1 830 2 180 | 2 360 2 820 |
| Температура газа за турбиной, °С | 471 | 550 |
| Расход газа на выходе, кг/с | 48 | 50,5 |
| Габариты (L x B x H), м | 3,4 x 2,3 x 2,5 | |
| Масса (с рамой), тонн | 5,1 | |

ГТД-6/8РМ созданы на базе авиационных двигателей семейства Д30КУ/КП – наиболее массовых и надежных двигателей для пассажирских и транспортных самолетов в истории советской/российской авиации (>55 млн.час. наработки на Ил-62М, Ил-76, Ту-154М)



| Параметры | ГТА-6PM | ГТА-8PM |
|---|------------------|---------|
| Мощность электрическая, МВт | 6 | 8 |
| Частота электрического тока, Гц | 50 | 50 |
| Рабочее давление топливного газа, кгс/см ² | 14 – 18 | 16 – 20 |
| Расход топлива, кг/час | | |
| • топливный газ | 1 950 | 2 540 |
| • жидкое топливо | 2 263 | 2 947 |
| Габариты (L x B x H), м | 11,6 x 3,6 x 3,8 | |
| Масса, т | < 54,1 | |

- Комплектация в соответствии с индивидуальными запросами Заказчиков (генераторы, водогрейные/паровые котлы-утилизаторы, дожимные компрессорные станции)
- Блочно-модульный и цеховой варианты исполнения
- Работа на газообразном (природный газ, попутный нефтяной газ) и жидком топливе (керосин, дизельное топливо)

ГТА-6/8PM – газотурбинные агрегаты на основе ГТД-6/8PM для выработки электрической и тепловой энергии (от 6 до 64 МВт) в когенерационном и парогазовом циклах

НПО Сатурн – производитель ГТД-6PM
Сатурн-ГТ* – пэкидж, монтаж, пуско-наладка ГТА-6PM/ГТЭС-12



ГТД-6PM



ГТА-6PM (2 ед.)



ГТЭС-12

- Высокая энергоэффективность в когенерационном (КПД >80%) и парогазовом (КПД >50%) циклах
- Гибкость интеграции в существующие энергосистемы ЖКХ и промышленных объектов
- Оптимальные экологические характеристики

| Параметры | ГТЭС-12 |
|--|-------------|
| Мощность электрическая, МВт | 12 |
| Мощность тепловая, Гкал/час | 28,2 |
| КПД (в комбинированном цикле, ISO 2314), % | >50 |
| КПД (в когенерационном цикле, ISO 2314), % | >80 |
| Расход топлива (топливный газ), кг/час | 3 900 |
| Диапазон рабочих температур, С | -55 ... +40 |

* Сатурн - Газовые турбины – дочернее предприятие НПО Сатурн

Газовая турбина Д049Р

*Для теплоэлектростанций
и перекачивающих станций
малой мощности
(от 2,5 до 15 МВт и выше)*





| Параметры | Д049Р |
|--|-------------------|
| Мощность номинальная, МВт | 2,85 |
| КПД (по ISO 2314), % | 28,5 |
| Частота вращения выходного вала, об/мин: | |
| • редуктора | 3 000 |
| • двигателя | 14 000 |
| Температура газа за турбиной, °С | 460 |
| Расход газа на выходе, кг/с | 15,0 |
| Габариты (L x B x H), м | 2,61 x 1,25 x 1,9 |
| Масса, т | 2,3 |

- Повышенная стойкость к сернистой коррозии и морскому климату
- Использование различных видов топлива, включая тяжелые

Д049Р – одновальный газотурбинный двигатель со встроенным соосным редуктором для применения в составе теплоэлектростанций и перекачивающих станций мощностью от 2,5 до 15 МВт и выше

НПО Сатурн – производитель Д049Р
Сатурн-ГТ* – пэкидж, монтаж, пуско-наладка ГТЭС-2,5



- ГТЭС-2,5 выполнена в виде транспортабельных блоков полной заводской готовности, блочно-модульный и цеховой варианты исполнения
- Энергоснабжение промышленных предприятий, ЖКХ, объектов/населенных пунктов в труднодоступных районах и чрезвычайных ситуациях (аварийное энергоснабжение)

| Параметры | ГТЭС-2,5 |
|--|-------------------|
| Мощность электрическая, МВт | 2,5 |
| Мощность тепловая, Гкал/час | 3,87 |
| КПД (в простом цикле, ISO 2314), % | 26,5 |
| КПД (в когенерационном цикле, ISO 2314), % | 74 |
| Расход топлива, кг/час | |
| • топливный газ | 660 |
| • жидкое топливо | 770 |
| Диапазон рабочих температур, °С | -45 ... +45 |
| Габариты (L x B x H), м | 15,7 x 6,7 x 15,2 |
| Масса, т | 50 |

* Сатурн - Газовые турбины – дочернее предприятие НПО Сатурн

ГТЭС-2,5 – блочно-модульная теплоэлектростанция на основе **Д049Р** предназначена для выработки электрической и тепловой энергии в простом и когенерационном циклах, автономно или параллельно с энергосистемой

Морские двигатели M75РУ, M70ФРУ

*Для кораблей, катеров ВМФ и ПС,
гражданских судов, морских и
приморских нефтегазовых объектов*



Морские газотурбинные двигатели М75РУ и М70ФРУ созданы НПО Сатурн для ВМФ РФ

М75РУ



М70ФРУ



| Параметры | М75РУ | М70ФРУ |
|--|-----------------|-----------------|
| Ресурс (полный / межремонтный), час | 40 000 / 20 000 | 40 000 / 20 000 |
| Максимальный режим | | |
| Мощность, л.с. | 7 000 | 14 000 |
| Удельный расход топлива, кг/л.с.ч. | 0,190 | 0,172 |
| Расход воздуха на входе в компрессор, кг/сек | 23,1 | 33,3 |
| Номинальный режим | | |
| Мощность, л.с. | 6 000 | 12 000 |
| Удельный расход топлива, кг/л.с.ч. | 0,198 | 0,178 |

- Унифицированный высокоэффективный газогенератор (КПД = 36%), проверенный в эксплуатации в составе ГТД приводов газоперекачивающих агрегатов (суммарная наработка >100 тыс.час.)
- Конструкция адаптированная к работе в морских условиях
- Высокие показатели надежности и ресурсов ГТД и агрегатов на их основе

М75РУ и **М70ФРУ** являются основой для создания силовых установок / агрегатов широкого спектра катеров, кораблей и гражданских судов, а также для применения в качестве приводов электрогенераторов и газовых компрессоров морских и приморских объектов

М75РУ



Мощность 7000 л.с.

Модернизация
кораблей пр.1155



Модернизация
кораблей пр.1164



Пр.1241.8
«Молния»



Пр.14232
«Меркурий»



Пр.14310
«Мираж»



Пр. 21630
«Буян»



Пр.14230
«Сокожий»



Пр.14231
«Икар»



М70ФРУ



Мощность 14000 л.с.

Пр.20382
«Тигр»



Пр.1241.8
«Молния»



Корабль
территориального
моря ПС ФСБ РФ



Пр.12322
«Зубр»



Пр.12061
«Мурена»



Буровые
платформы



Контейнеровозы



Газовозы



Автомобильно-
пассажирские паромы



Послепродажное обслуживание и поддержка заказчика

*Для удовлетворения требований и
ожиданий заказчиков*





- Услуги по диагностике состояния, техническому обслуживанию и ремонту ГТД
- Обучение персонала Заказчика и проведение консультаций по эффективной эксплуатации и техобслуживанию
- Обеспечение технической документацией, в том числе на электронных носителях
- Обеспечение запасными частями
- Обеспечение специальной оснасткой и оборудованием для мониторинга состояния и технического обслуживания
- Предоставление услуг команды специалистов по техническому обслуживанию в эксплуатации (на объекте Заказчика)

НПО Сатурн предлагает комплекс услуг по послепродажному обслуживанию авиационных двигателей и энергетического оборудования, направленных на увеличение срока службы, снижение расходов на эксплуатацию и техническое обслуживание



Техническое обслуживание

- Техническое сопровождение двигателей на базе Эксплуатанта, а также в других аэропортах по желанию Заказчика
- Выполнение регулировок двигателей и агрегатов
- Выполнение работ по действующим бюллетеням и техническим указаниям, в том числе на базе Эксплуатанта
- Рекламационно-претензионная работа
- Проведение консультаций персонала Заказчика по конструкции, эксплуатации и техобслуживанию двигателей
- Оценка технического состояния отдельных узлов и деталей средствами диагностики

Предоставляемые услуги

- Продление ресурса по техническому состоянию после выработки гарантийных ресурсов
- Продление срока службы
- Обеспечение эксплуатационно-технической документацией, запасными частями, приборами контроля и диагностики, приспособлениями

Полевые представители

- Более чем в 40 городах РФ, СНГ и дальнего зарубежья
- Укомплектованы необходимым оборудованием, оснасткой, инструментами

НПО Сатурн обеспечивает весь спектр работ по послепродажному обслуживанию двигателей семейства **Д-30КУ/КП**, включая: капитальный ремонт, техническое обслуживание, обеспечение запасными частями, поддержку в эксплуатации



Система всеобъемлющей поддержки силовой установки SaM146 (двигатель, мотогондола) в соответствии с мировыми стандартами

- Команда менеджеров по поддержке заказчика
- Полевые представители в эксплуатации
- Обучение персонала Заказчика техобслуживанию во вновь созданном учебном центре
- Центр поддержки заказчика (24 часа в сутки / 7 дней в неделю)
- Предоставление интерактивной технической документации (CD, Интернет портал)
- Система распространения запчастей с использованием новейших информационных технологий (управление складскими запасами, заказ запчастей, отслеживание поставок)
- Серийное техническое сопровождение двигателей в эксплуатации
- Обеспечение оснасткой и оборудованием для обслуживания двигателя
- Техническое обслуживание



НПО Сатурн от имени PowerJet в рамках контрактов с оплатой по фиксированной ставке летного часа оказывает Заказчикам широкий перечень услуг

- Техническая поддержка
- Дистанционная диагностика
- Управление парком двигателей
- Ремонт двигателя и мотогондолы, ремонт быстросменных блоков
- Поддержка на крыле командой специалистов по "Оперативному техобслуживанию" (EMOS®)



НПО Сатурн оказывает поддержку Заказчикам по всем вопросам послепродажного обслуживания силовой установки **SaM146** для регионально-магистральных самолетов **Superjet 100**



Сервисное обслуживание энергетических и газоперекачивающих станций

- Монтаж и пусконаладочные работы
- Техническое обслуживание в эксплуатации
- Работы по действующей технической документации
- Консультации и обучение инженерно-технического персонала станций по конструкции, эксплуатации и техническому обслуживанию двигателей
 - Сбор и анализ информации по эксплуатации наземных ГТД
 - Серийное сопровождение
- Оценка технического состояния



Предоставляемые услуги

- Техническое обслуживание в эксплуатации
- Замена узлов и агрегатов в эксплуатации
- Подбалансировка двигателя
- Промывка двигателя
- Локальный и капитальный ремонт
- Обеспечение технической документацией, запасными частями, приборами контроля и диагностики



НПО Сатурн обеспечивает широкий спектр работ по послепродажному обслуживанию газовых турбин, направленных на повышение эффективности эксплуатации, увеличение срока службы, снижение расходов на техническое обслуживание



Ключевые задачи центра

- Обучение технического персонала обслуживанию и эксплуатации авиационных ГТД
- Обучение технического персонала обслуживанию промышленных ГТД и станций
- Обучение специалистов НПО Сатурн техническому обслуживанию производимой продукции
- Обучение специалистов компаний предоставляющих услуги по ТОиР



Широкий спектр учебных курсов

- Общее ознакомление
- Техническое обслуживание
- Обследование с помощью бороскопа
- Мониторинг состояния
- Балансировка



Оснащение центра

- Три учебных аудитории, конференц-зал
- Цеховое помещение для практических занятий (общая площадь 400 кв.м., размещение до 4-х макетов двигателей)
- Инструмент, оборудование и оснастка для обучения техническому обслуживанию

Учебный центр **НПО Сатурн** создан в рамках системы послепродажного обслуживания с целью обучения персонала техническому обслуживанию авиационных и промышленных ГТД

ОАО НПО Сатурн

Тел.: +7 (4855) 296-100

Факс: +7 (4855) 296-000

www.npo-saturn.ru**Управление по энергетическим проектам ГТЭУ**

Тел.: +7 (4855) 296-608

Факс: +7 (4855) 296-608

E-mail: viktor.rogozhin@npo-saturn.ru

Отдел продаж авиационных ГТД

Тел.: +7 (4855) 296-626

Факс: +7 (4855) 296-157

E-mail: dkd@npo-saturn.ru

Группа продаж промышленных ГТД

Тел.: +7 (4855) 296-157

Факс: +7 (4855) 296-157

E-mail: dkd@npo-saturn.ru

Управление послепродажного обслуживания ГТД

Тел.: +7 (4855) 296-265

Факс: +7 (4855) 296-317

E-mail: upogtd@npo-saturn.ru

Управление военно-технического сотрудничества

Тел./Факс: +7 (495) 783-66-35

Тел./Факс: +7 (495) 783-66-38

E-mail: vyacheslav.boriskov@ntc.npo-saturn.ru

Дирекция программ морских ГТД

Тел.: +7 (4855) 296-108

Факс: +7 (4855) 296-902

E-mail: dmitrii.novikov@npo-saturn.ru

Отдел маркетинга и продаж SaM146

Тел.: +7 (4855) 296-859, +7 (4855) 292-412

Факс: +7 (4855) 296-000

E-mail: alena.zernova@npo-saturn.ru

УВЕДОМЛЕНИЕ О ПРАВЕ СОБСТВЕННОСТИ

Данный документ является собственностью НПО Сатурн. Документ предоставляется на условии, что содержание его не может быть раскрыто третьей стороне, воспроизведено полностью или частично без предварительного письменного согласия НПО Сатурн. Не предоставляется право на разглашение или использование информации, содержащейся в данном документе.

Данное уведомление не ограничивает право на использование информации, полученной из иного законного источника, за исключением патентного права, которым владеет или которое контролирует НПО Сатурн.