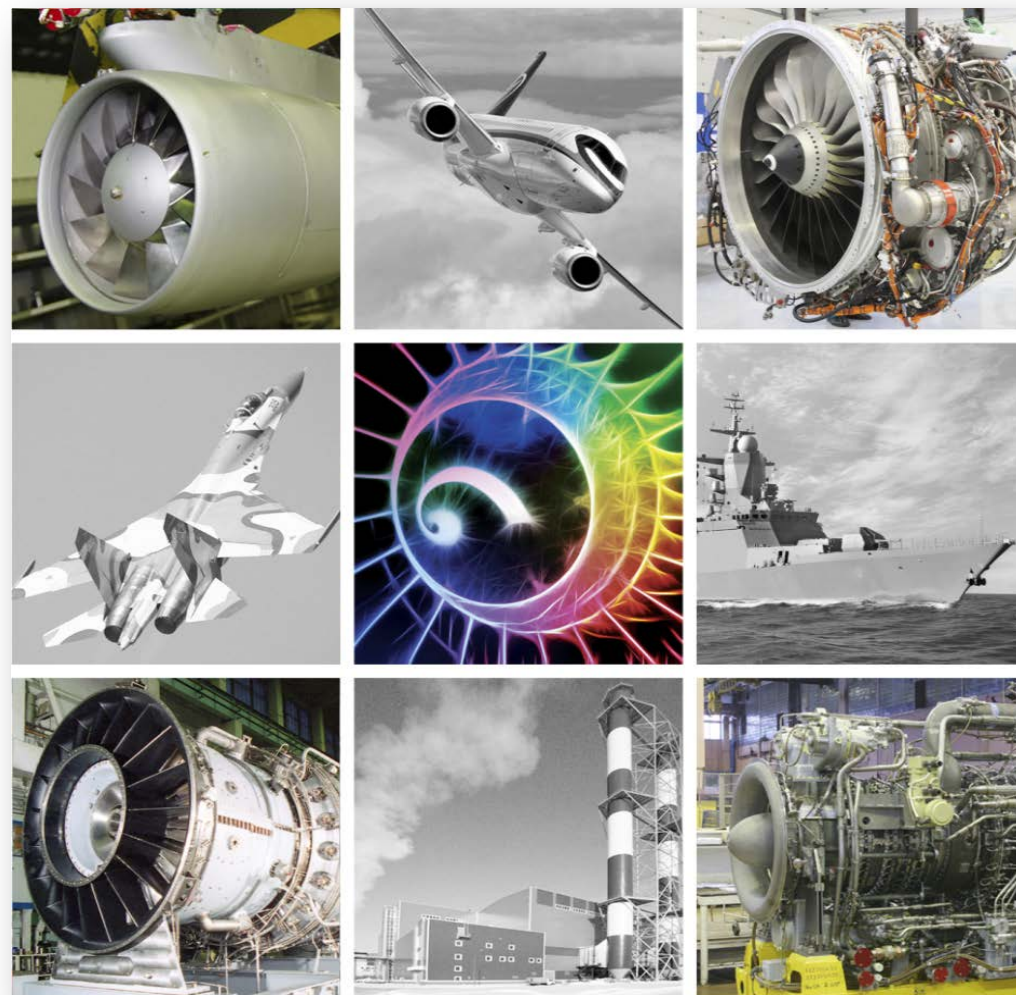


ПРОЕКТ СОЗДАНИЯ ГТД-110М и его развитие



Апрель 2017 г.



Обеспечение энергетической безопасности страны



ГТД-110М - единственная отечественная газовая турбина в классе мощности 90...160 МВт



Возрастающая потребность РФ в газовых турбинах средней и большой мощности

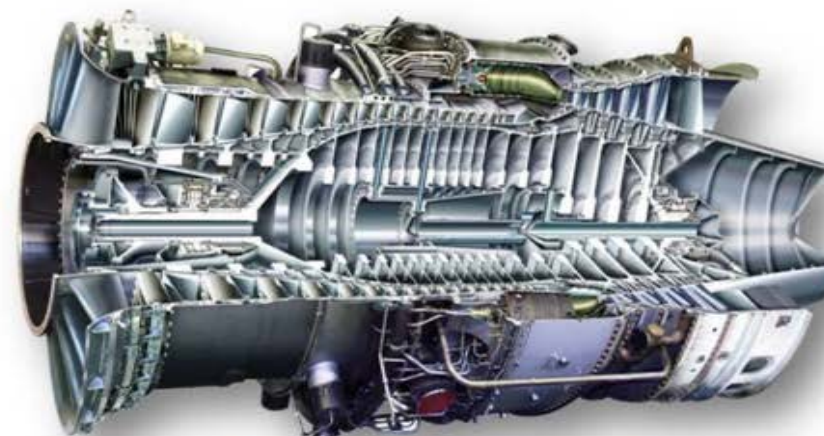


Выполнение программы Правительства по импортозамещению

Модернизированный двигатель ГТД-110М разработан на базе газовой турбины ГТД-110 в рамках инвестиционного соглашения ПАО «Интер РАО», РОСНАНО, ПАО «НПО «Сатурн»

Существующие технические показатели:

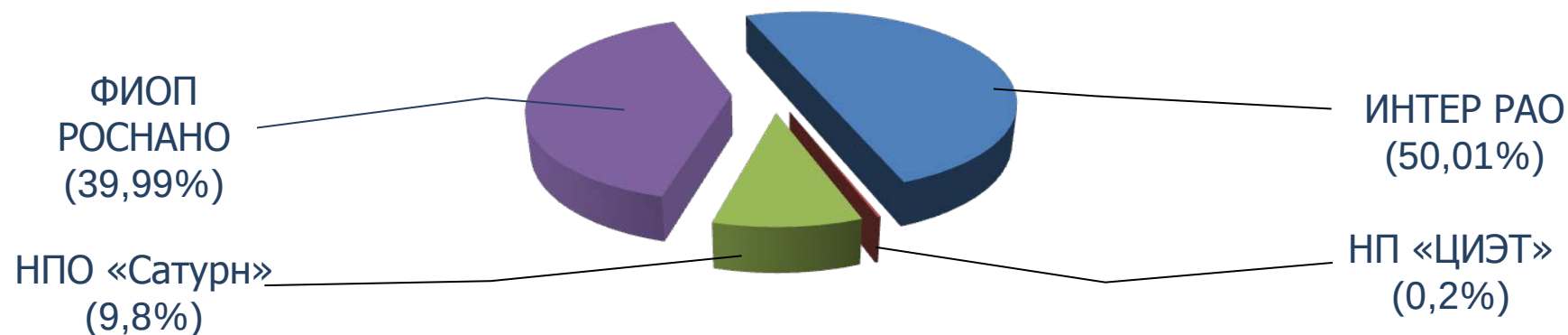
Наименование показателей	ГТД-110
Мощность ГТД, МВт	114,5
КПД, % (в условиях ISO 2314)	36,0
Ресурс между техническими инспекциями, ч	-
Назначенный ресурс, ч	-
Эмиссия NOx, ppm	150



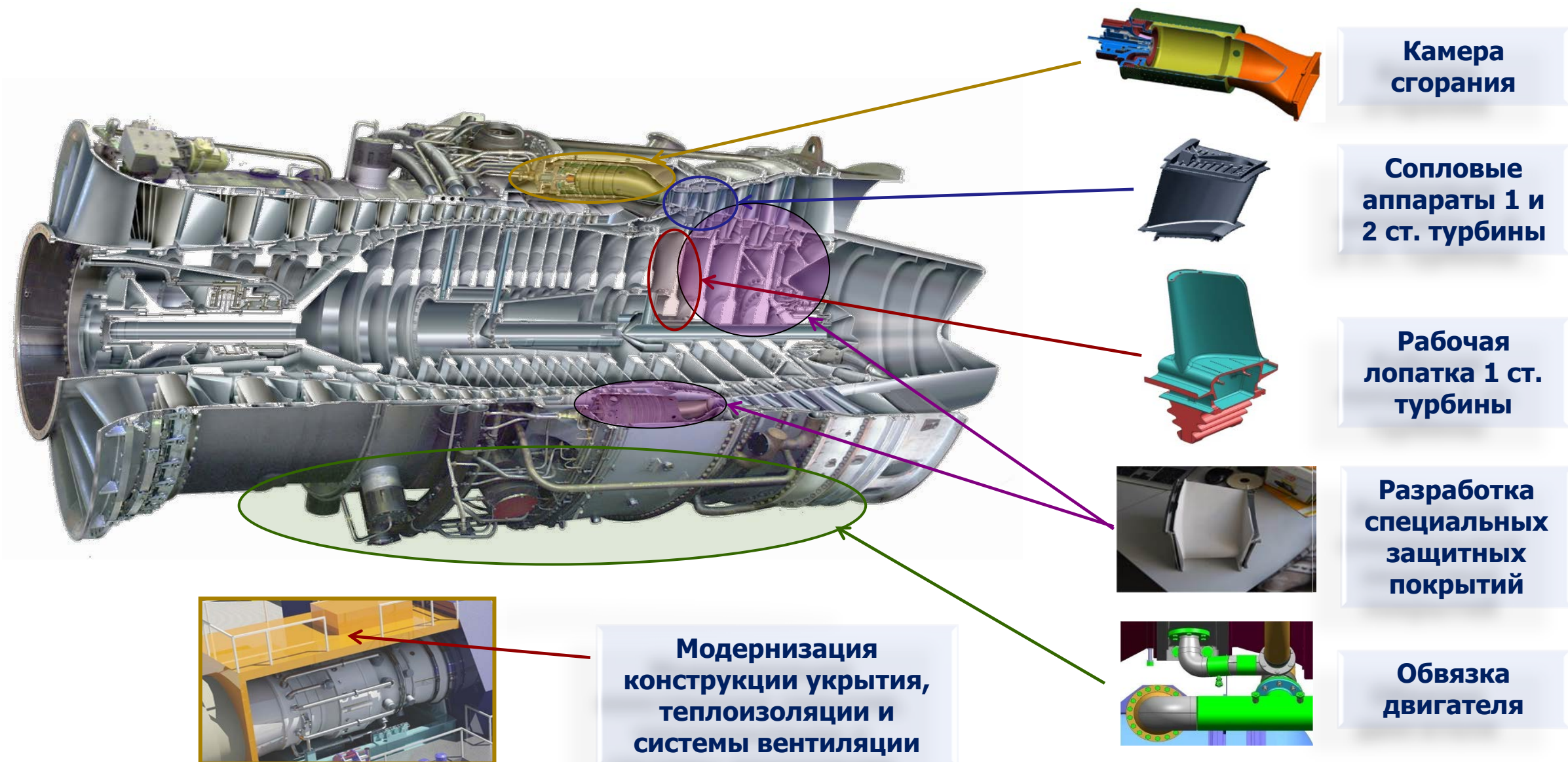
Целевые показатели

Наименование показателей	ГТД-110М
Мощность ГТД, МВт	118,6
КПД, % (в условиях ISO 2314)	36,0
Ресурс между техническими инспекциями, ч	25 000
Назначенный ресурс, ч	100 000
Эмиссия NOx, ppm	25

Целевая структура уставного капитала



Структура уставного капитала ИЦ «Газотурбинные технологии »	Наполнение
<u>ПАО «Интер PAO» - 50% + 1 акция</u>	- ГТД-110 № 2; - комплект рабочей конструкторской документации на ГТЭ-110; - Имущественный комплекс (Испытательный стенд ИвПГУ)
<u>ФИОП «РОСНАНО» - 40% - 1 акция</u>	Денежные средства в размере 1 000 млн. руб.
<u>АО «ОДК» /</u> <u>ПАО «НПО «Сатурн» - 9,8 %</u>	- Комплекс технической документации по доводке ГТД-110; - Комплекс технологической документации по доводке ГТД-110; - Иные РИДы
<u>НП «ЦИЭТ» - 0,2 %</u>	Денежные средства в размере 5 млн. руб.





Создание ГТД-110М

1 Ликвидация дефектов рабочей лопатки (РЛ) 1-ой ступени турбины

2 Обеспечение стабильности вибрационных характеристик установки ГТЭ-110

3 Повышение надёжности трубопроводов внешних коммуникаций

4 Обеспечение работоспособности существующей камеры сгорания

5 Оптимизация входного и выходного тракта ГТЭ-110

6 Разработка специальных покрытий

7 Снижение уровня шума ГТЭ-110

8 Создание МЭКС

9 Восстановление ГТД-110 №2

10 Испытания ГТД-110М с доработанной РЛ на Стенде

11 Испытания ГТД-110М с ресурсной РЛ на Стенде

12 Испытания ГТД-110М с МЭКС

13 1й этап длительных испытаний

14 2й этап длительных испытаний

05.07.14

2015

2016

Август
2016

Текущее
время

Сент.
2017

Окт.
2017

Дек.
2017

май
2018

Легенда:  завершённые этапы работ

На Испытательном стенде проведены два этапа испытаний ГТД-110М (зав.№2), подтвердивших эффективность выполненных доработок турбины



Модернизированные детали/узлы, прошедшие проверку в составе ГТД-110М (зав.№2):

- рабочие лопатки 1 ступени (РЛ) доработанной конструкции с демпфером, **с обеспечением допустимого уровня динамических напряжений в соответствии с ТЗ и расчетного ресурса РЛ 25 тыс.часов;**
- камера сгорания (КС) существующей конструкции с мероприятиями по обеспечению ресурса КС и герметичности корпуса КС;
- сопловой аппарат (СА) 1 ступени с измененным количеством лопаток и его смещением в сторону камеры сгорания;
- новые воздухоохладители на раздельное охлаждение РЛ и лопаток СА 1 ступени;
- наноструктурированные термобарьерные покрытия сопловых лопаток и рабочих лопаток турбины, а также износостойкие покрытия стыковочного узла ЖТ и ГС и др.

Камера сгорания

1. Уточненные алгоритмы дозирования топлива
2. Керамическое и износостойкое покрытие на жаровых трубах и газосборниках
3. Пилотные форсунки с увеличенным перепадом давления по каналам подвода топлива
4. Газосборники без вставок и с перекрытием зазоров по боковым стенкам обоймы
5. Кожух КС с мероприятиями для снижения утечек воздуха
6. Жаровые трубы с мероприятиями, проверенными на последней серии испытаний в условиях стенда ОАО «ВТИ»

Турбина

1. Диск 1 ступени с расширенной ободной частью
2. РЛ 1 ступени с расширенным замком и постановкой демпфера
3. РЛ 1 ступени с демпфером для ремонта двигателей, выпущенных до 01.07.2017
4. СА1 ступени со смещением в сторону камеры сгорания и числом лопаток 41 шт.
5. Рабочие и сопловые лопатки первой ступени с термобарьерным наноструктурированным покрытием
6. СА 1 с улучшенной системой охлаждения профиля
7. РЛ 1-4 ступеней из оптимизированного сплава ЧС88У-ВИ
8. Опорный венец с широкими стойками обтекателей
9. СА 2 ступени с числом лопаток 47 шт.

Входное устройство

1. Улитка воздуховода с установкой панелей шумоглушения на внешнем обводе и постановкой перегородки в зоне разворота потока.

Выходное устройство

1. Первая секция газохода с увеличением жесткости рамы крепления и постановкой короба жесткости

Укрытие и другие элементы ГТЭ-110

1. Кожух трансмиссии с элементами соединения с улиткой воздуховода, элементами соединения с патрубком газовыхлопа, трубопроводами подвода топливного газа, рамой укрытия и элементами маслоблока, панелями шумоглушения

Для повышения надежности и ресурса ранее выпущенных и находящихся в эксплуатации ГТД-110, данные мероприятия внедряются при модернизации газовых турбин.

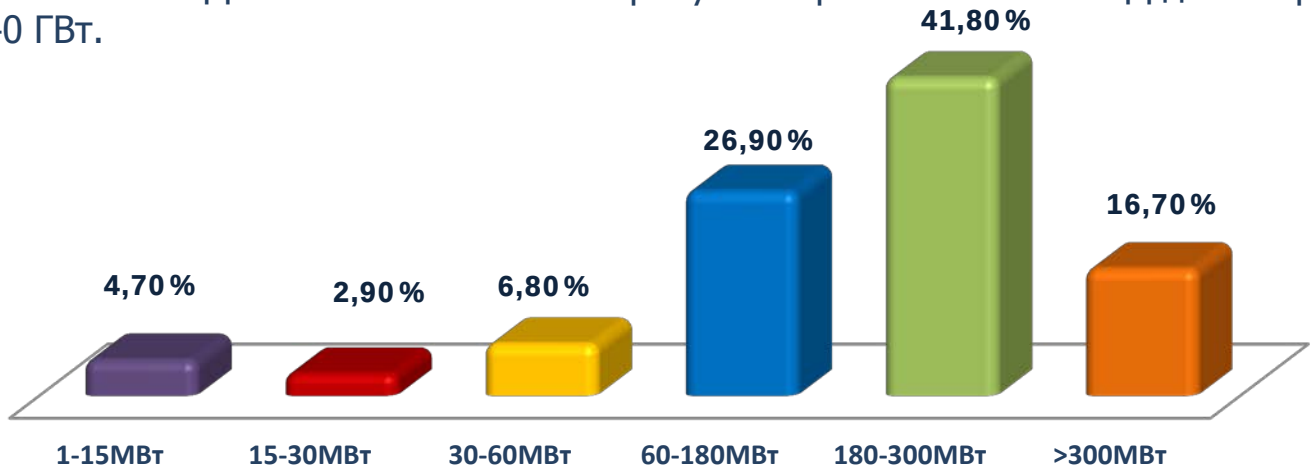
Аналоги

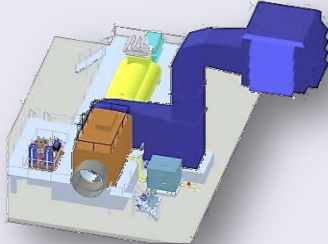
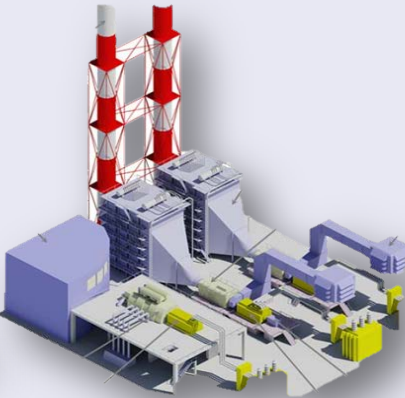
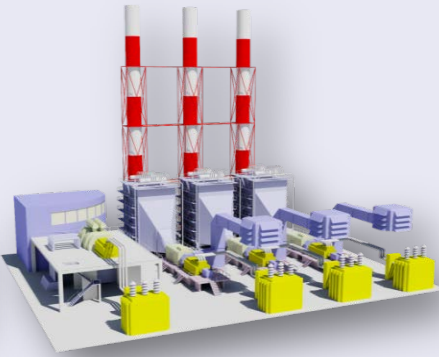
Параметры и показатели	Тип ГТУ и фирма - производитель					
	ГТД-110М, НПО «Сатурн»	GT11N2, Alstom	MS9001E, GE	H80, Hitachi	M501DA, MHI	SGT6-2000E, Siemens
Год выпуска	2003(2017)	1993	1976	2010	1980	1989
Мощность (ISO), МВт	118,6/125	115,4	126.1	112,4	114	112
КПД, %	36/36,5	33.9	33.8	38,2	34,9	33,9
Частота вращения, об/мин	3000	3600	3000	3000	3000	3600
Температура за турбиной, °C	517/530	526	540	546	543	541
Степень повышения давления	15/15,3	15,9	12.7	19,3	14	12,1
Расход газов за турбиной, кг/с	362/362	400	418	308	346	365
Габариты (L x W x H), м	7,1 к 3,6x4,2	9,4 x 5,5 x 10	12,6x5x5	—	11,6x5,8 x 4,3	11,6x10,4x7,0
Вес, т	60	190	217	—	145	163

1. Двигатель ГТД-110М обладает конкурентоспособными техническими характеристиками в сравнении с зарубежными аналогами и отвечает потребностям Российской электроэнергетики
2. При комплектовании ГТД-110М МЭКС, экспортный потенциал газотурбинной установки возрастает.

Потенциальная емкость рынка

1. Прогноз рынка Российской Федерации в ГТД мощностью 100-180 МВт до 2030 года – 60 шт. (оптимальный сценарий).
2. Прогноз мирового рынка промышленных ГТД: в 2017 – 2026 гг. потребуется промышленных ГТД для энергетики суммарной установленной мощностью ~ 240 ГВт.



	ГТЭ-110М	ПГУ-170	ПГУ-325	ПГУ-495
ГТЭ-110М, шт.	1	1	2	3
В комплектацию ГТЭ-110М входят: Двигатель ГТД-110М, генератор, БТАГ, БТАЖ, маслоблок, САУ, входная улитка, выходное устройство, др.				



Требования рынка:

- Единый поставщик ГТЭ-110М
- Типовые схемы реализации
- Российский поставщик оборудования



Компетенции интегратора:

- Согласование и выдача ТТ/ТЗ на привязку вспомогательного оборудования к ГТД-110М
- Организация работ по комплектной поставке оборудования ГТЭ-110М
- Техническое сопровождение поставки оборудования ГТЭ-110М
- Организация обслуживания оборудования в период гарантийной и постгарантийной эксплуатации

Характеристики	ГТЭ-110 М	ПГУ-170	ПГУ-325	ПГУ-495
Мощность электрическая, МВт	115	170	325	495
КПД , %	35,0	52,5	51,7	52,0



- ❑ В настоящее время на ПАО «НПО «Сатурн» полностью освоен технологический цикл изготовления ГТД-110М, единственного отечественного продукта в классе мощности 90-160 МВт. В производстве используются уникальные технологии, являющиеся ключевыми при производстве газовых турбин большого класса мощности.
- ❑ С учетом загрузки по программам, пропускная способность предприятия – до 2 единиц ГТД-110М в год.



- ❑ С целью удовлетворения потребности в энергетическом оборудовании большой мощности, необходимо развитие производственной базы ПАО «НПО «Сатурн»

Цель

Создание современного высокотехнологичного серийного производства газотурбинного двигателя ГТД-110М в классе мощности 90-130 МВт

Целесообразность

Возрастающая потребность РФ в газовых турбинах средней и большой мощности
Необходимость обеспечения энергетической безопасности страны, в том числе за счет импортозамещения

Ожидаемый результат

Локализованное серийное производство двигателя ГТД-110М в количестве 6/10 штук в год с развитой системой кооперации и аутсорсинга



Инициатор

Минпромторг РФ,
ОАО «Интер РАО»,
ООО «УК «РОСНАНО»,
АО «ОДК»/ПАО «НПО «Сатурн»

Регион реализации

Россия, Ярославская обл.,
г. Рыбинск

Инвест Фаза

2017 - 2022гг.



Развитие поставщиков материалов и заготовок
(импортозамещение)



Развитие предприятий- аутсорсеров в рамках программы
кооперации



Развитие производства ПАО «НПО «Сатурн»

По поручению Министерства промышленности и торговли РФ и участников проекта, бизнес – план организации серийного производства ГТД-110 М в объемах 6 единиц в год был актуализирован*.
Проект с объемом производства 6 единиц ГТД-110М в год, имеющий наиболее реалистичные перспективы, принят в качестве базового.
Расчетные размеры инвестиций, необходимых для развития серийного производства ГТД-110М для базового варианта - 6 единиц в год:

Направления инвестирования	ИНВЕСТИЦИИ, тыс. руб.
ПАО "НПО "Сатурн"	8 729 509,86
Изготовители заготовок	378 000,00
Предприятия -аутсорсеры	1 238 883,00
ИТОГО	10 346 393,86

Преимущества развития проекта ГТД-110М:

- Сохранение и развитие технической и конструкторской компетенции в энергетике больших мощностей.
- Удовлетворение спроса на энергетическом рынке РФ
- Развитие предприятий – кооперантов и поставщиков
- Дополнительные высококвалифицированные рабочие места
- Дополнительная налогооблагаемая база
- Экспортный потенциал.

*С привлечением консалтинговой компании ООО «Росэкспертиза».

1. Одобрить проект создания нового инновационного продукта - отечественного газотурбинного двигателя большой мощности ГТД-110М.

С целью обеспечения его дальнейшего развития, определить следующее:

- 1.1 Сформировать перечень электрогенерирующих объектов для модернизации и нового строительства с применением оборудования на базе ГТД-110М в объеме 30 шт. на период до 2030 г.
Отв.: Минэнерго РФ, ПАО «Интер РАО».
Срок - 01.09.2017.
 - 1.2 Придать первым 10 объектам электрогенерации, использующим ГТД-110М, статус опытно-промышленной эксплуатации.
Отв.: Минэнерго РФ, НПП «Совет рынка», ПАО «Интер РАО».
Срок – по мере ввода объектов электрогенерации.
 - 1.3 В целях реализации политики импортозамещения и обеспечения энергетической безопасности страны, разработать программу и схему финансирования создания серийного производства ГТД-110М в объеме 6 шт. в год с определением формы государственного участия.
Отв.: Минпромторг РФ, АО «ОДК».
Срок – 01.07.2017.
2. Для дальнейшей реализации проекта, необходимо урегулирование взаимоотношений между организациями с государственным участием - АО «ОДК», ООО «Газпром Энергохолдинг», ПАО «Интер РАО», с участием Минпромторга РФ, Минэнерго РФ, с принятием консолидированного решения о прекращении судебных разбирательств по всем арбитражным делам и претензиям к ПАО «НПО «Сатурн», связанным с качеством ранее выпущенных ГТД-110.

Спасибо за внимание