

(Серийные)

Перспективные проекты

**ГТД-4PM**



$N_{НОМ} = 4,11 \text{ МВт}$   $\eta_{эф} = 32,5\%$

**ГТД-6,3PM**

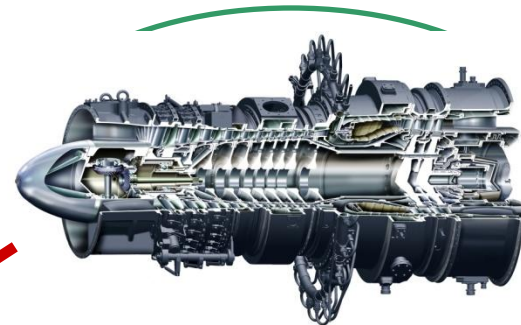


$N_{НОМ} = 6,46 \text{ МВт}$   $\eta_{эф} = 33,4\%$

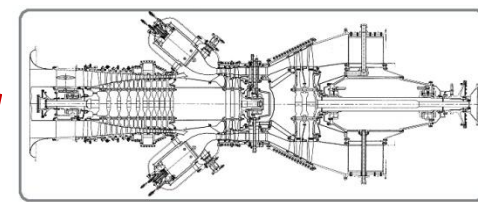
**ГТД-10PM**



$N_{НОМ} = 10,16 \text{ МВт}$   $\eta_{эф} = 36,6\%$

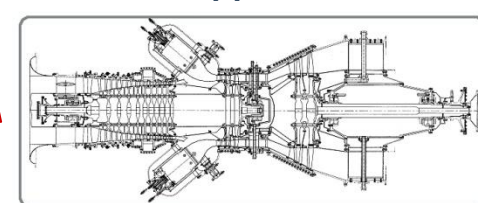


**ГТДН-35**



$N_{НОМ} = 36,1 \text{ МВт}$   $\eta_{эф} = 39\%$

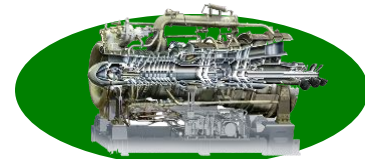
**ГТДН-25**



$N_{НОМ} = 25,7 \text{ МВт}$   $\eta_{эф} = 38,5\%$

Корабельные установки (серийные)

**M75PY**

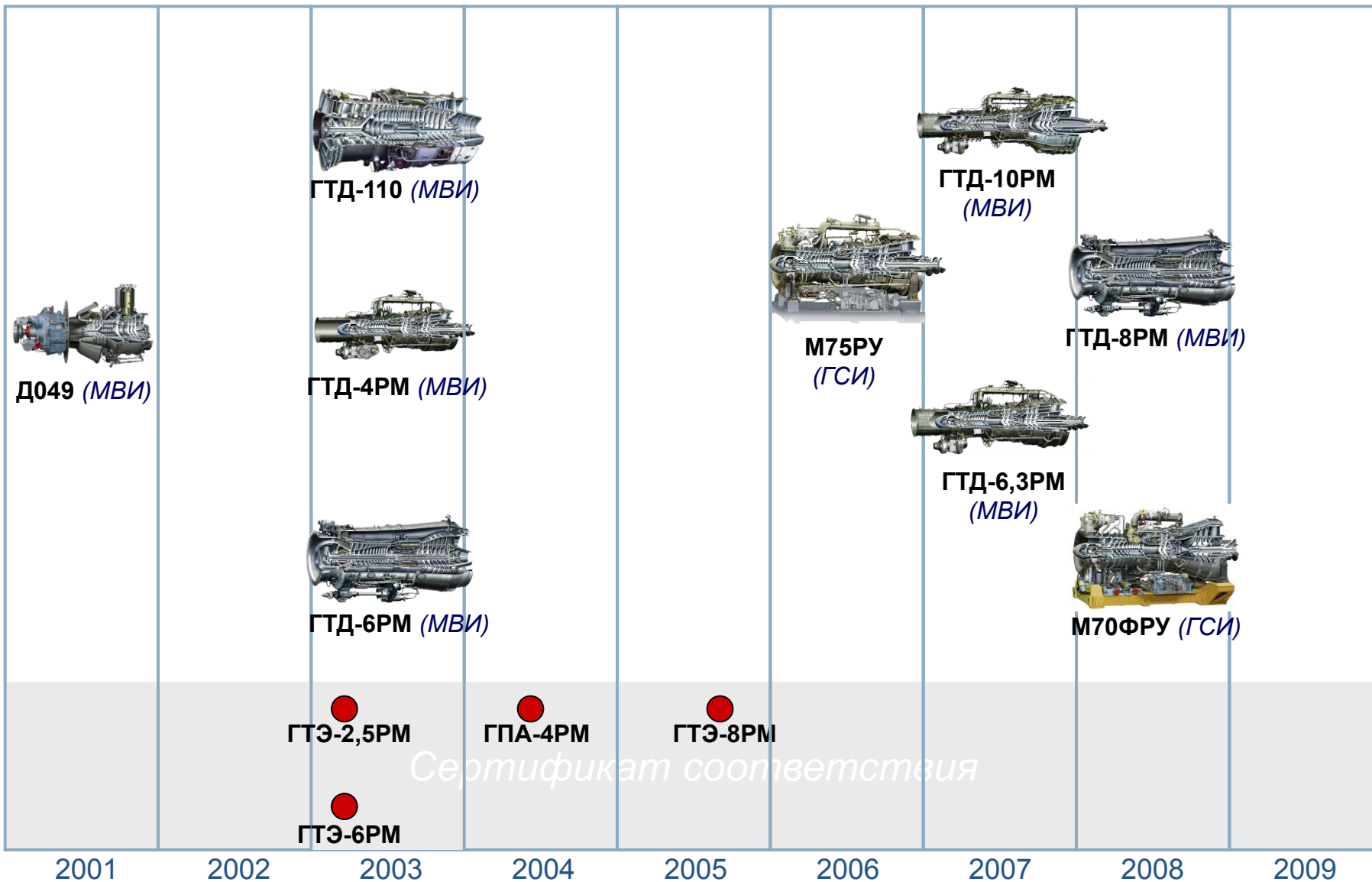


$N_{НОМ} = 5.15 \text{ МВт}$   $\eta_{эф} = 32.6\%$

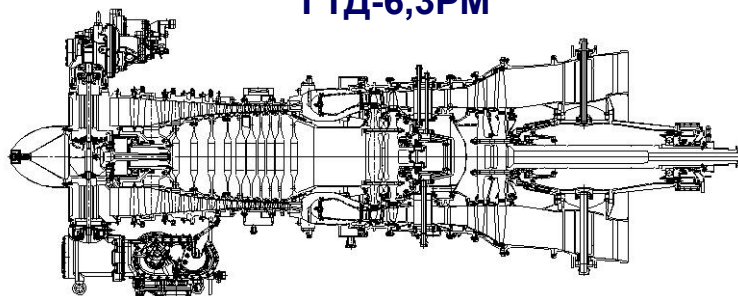
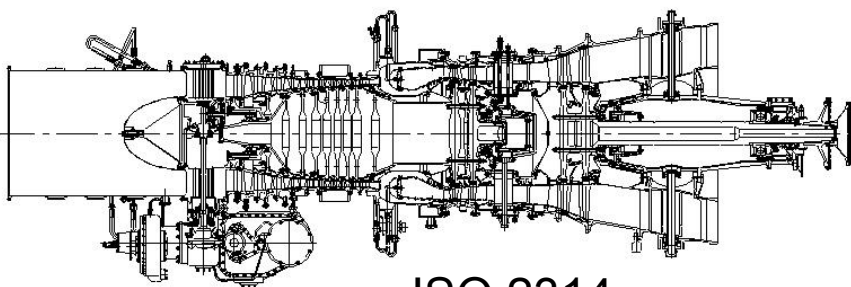
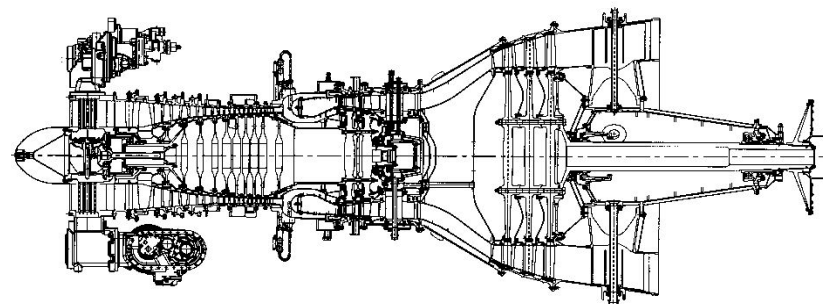
**M70FPU**



$N_{НОМ} = 10.3 \text{ МВт}$   $\eta_{эф} = 36.7\%$

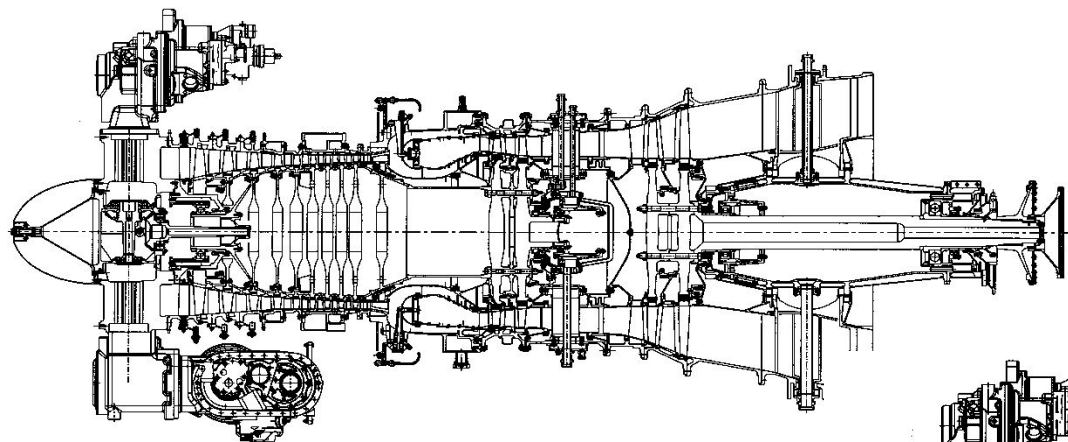
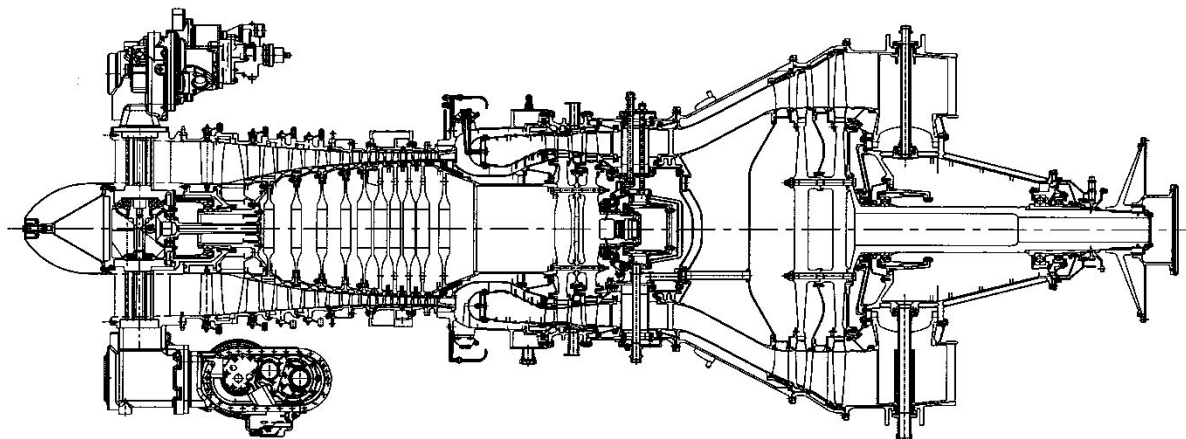


Сертификат соответствия

**ГТД-6,3РМ**

**ГТД-4РМ**

**ГТД-10РМ**


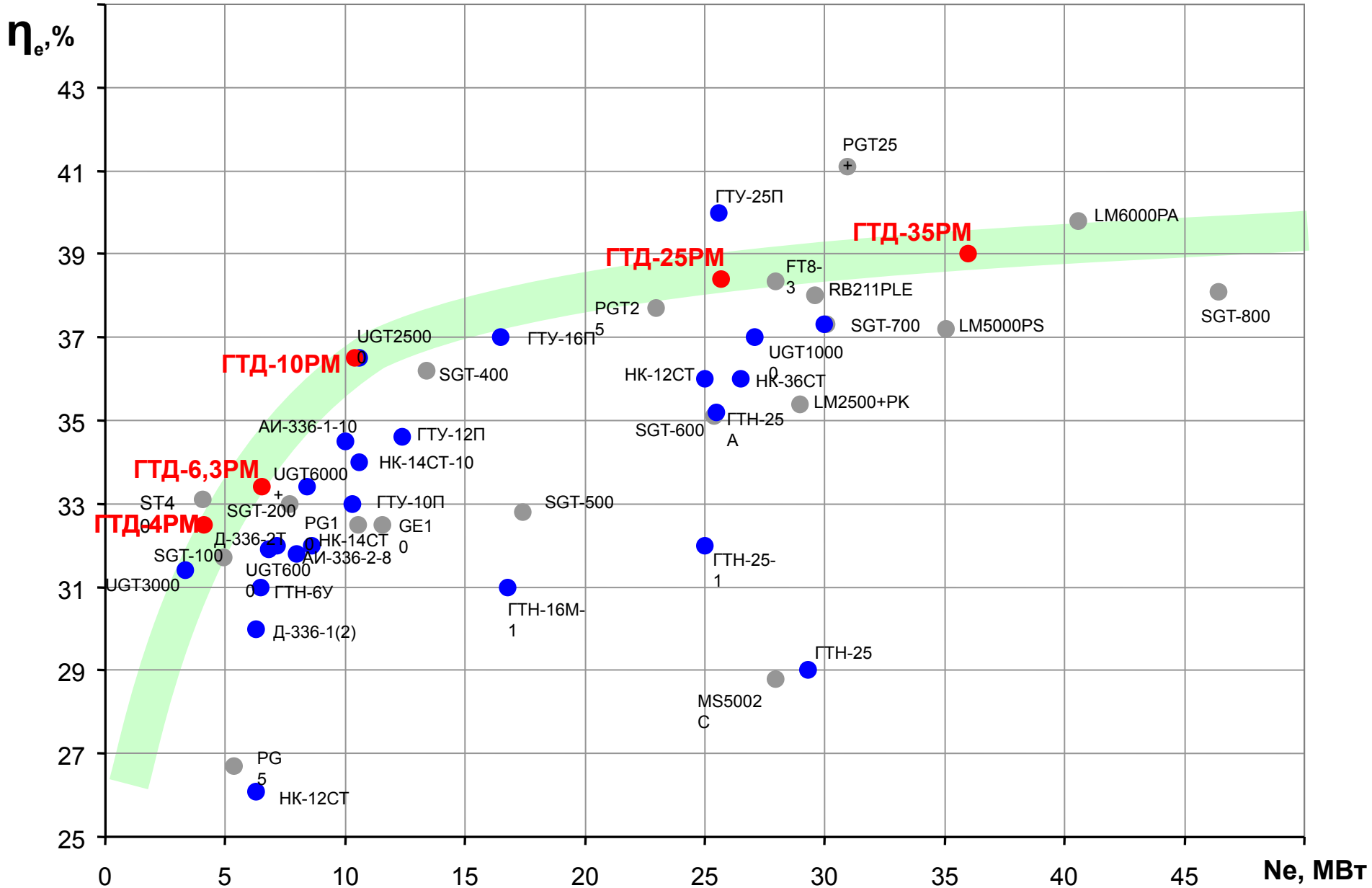
ISO 2314

	Ne, МВт	$\eta$ , %	$T_{гса}$ , К	$T_{гс}$	$G_{в0}$ , кг/с	$G_{гвых}$ , кг/с	Наработка, час	Количество, шт.	Состояние
ГТД-4РМ	4,1 до $t_n=30^\circ\text{C}$	32,5	1151	380	21,8	21,8	46 841	19	серийный
ГТД-6,3РМ	6,52 до $t_n=30^\circ\text{C}$	33,4	1358	473	25,9	25,9	6 228	1	серийный
ГТД-10РМ	10,4 до $t_n=18^\circ\text{C}$	36,6	1490	507	33,1	33,3	22 318	2	серийный


**Двигатель М75РУ**

**Двигатель М70ФРУ**

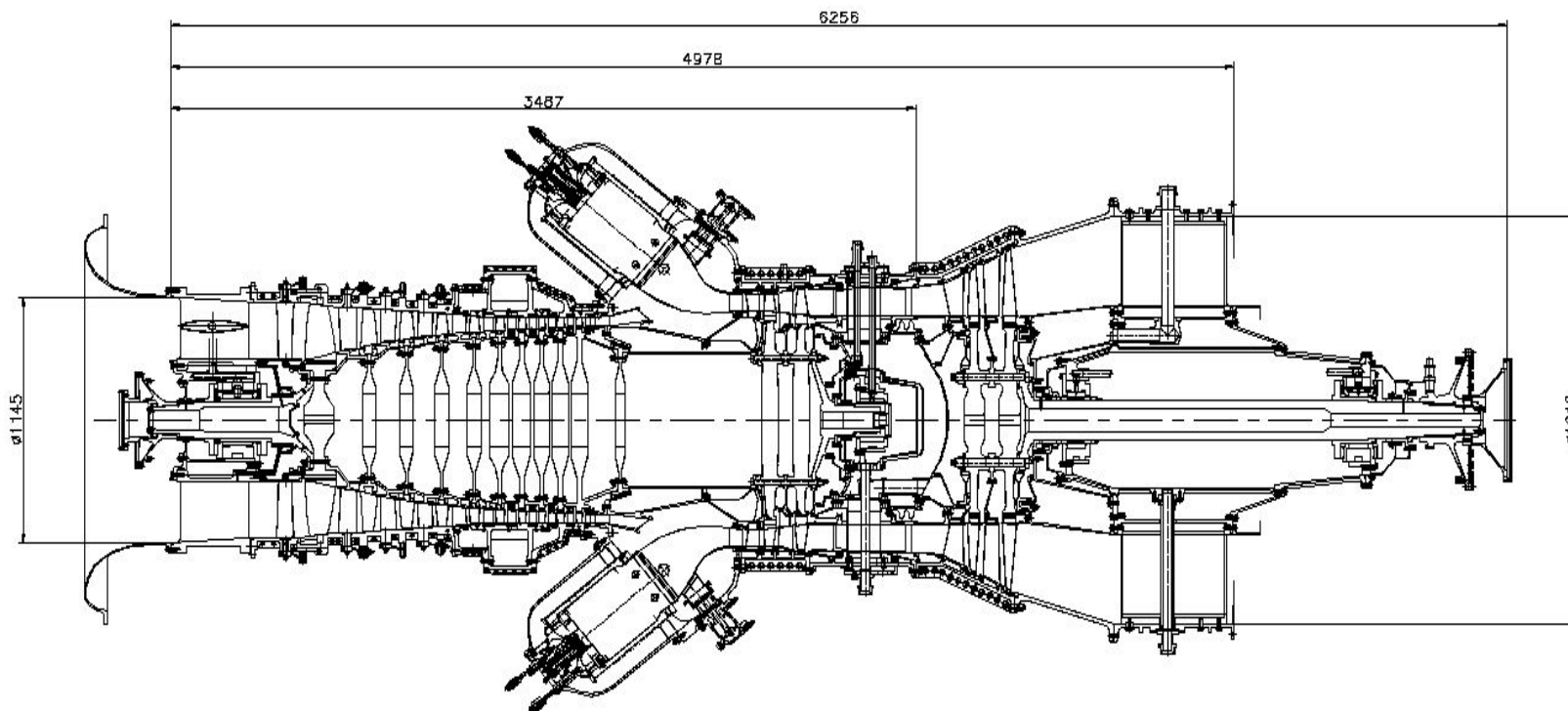
	$N_{e \text{ макс.}}$ , МВт	$C_e \text{ макс.}$ , кг/л.с.·ч	$N_{e \text{ ном.}}$ , МВт	$C_e \text{ ном.}$ , кг/л.с.·ч	$\eta_{ц}$ , %	$G_v$ , кг/с	$\pi^*_k$	$T^*_{грк.}$ , К	$t^*_{т}$ , °С	$\Pi \text{ вых. вала}$ , об/мин
М75РУ	5,15	0,188	4,4	0,196	32,9	22,8	13,0	1256	437,6	10500
М70ФРУ	10,3	0,172	8,8	0,178	35,8	32,7	17,3	1505	524	6500

# Характеристики газотурбинных двигателей для газоперекачивающих станций



# Двигатель ГТДН-35

## Конструктивная схема



	Ne, МВт	$\eta$ , %	T <sub>ГСА</sub> , К	T <sub>ГВЫХ</sub> , С	G <sub>ГВЫХ</sub> , кг/с	$\pi^*$ <sub>к</sub>
ГТДН-35	36,1	39	1530	518	110,9	18

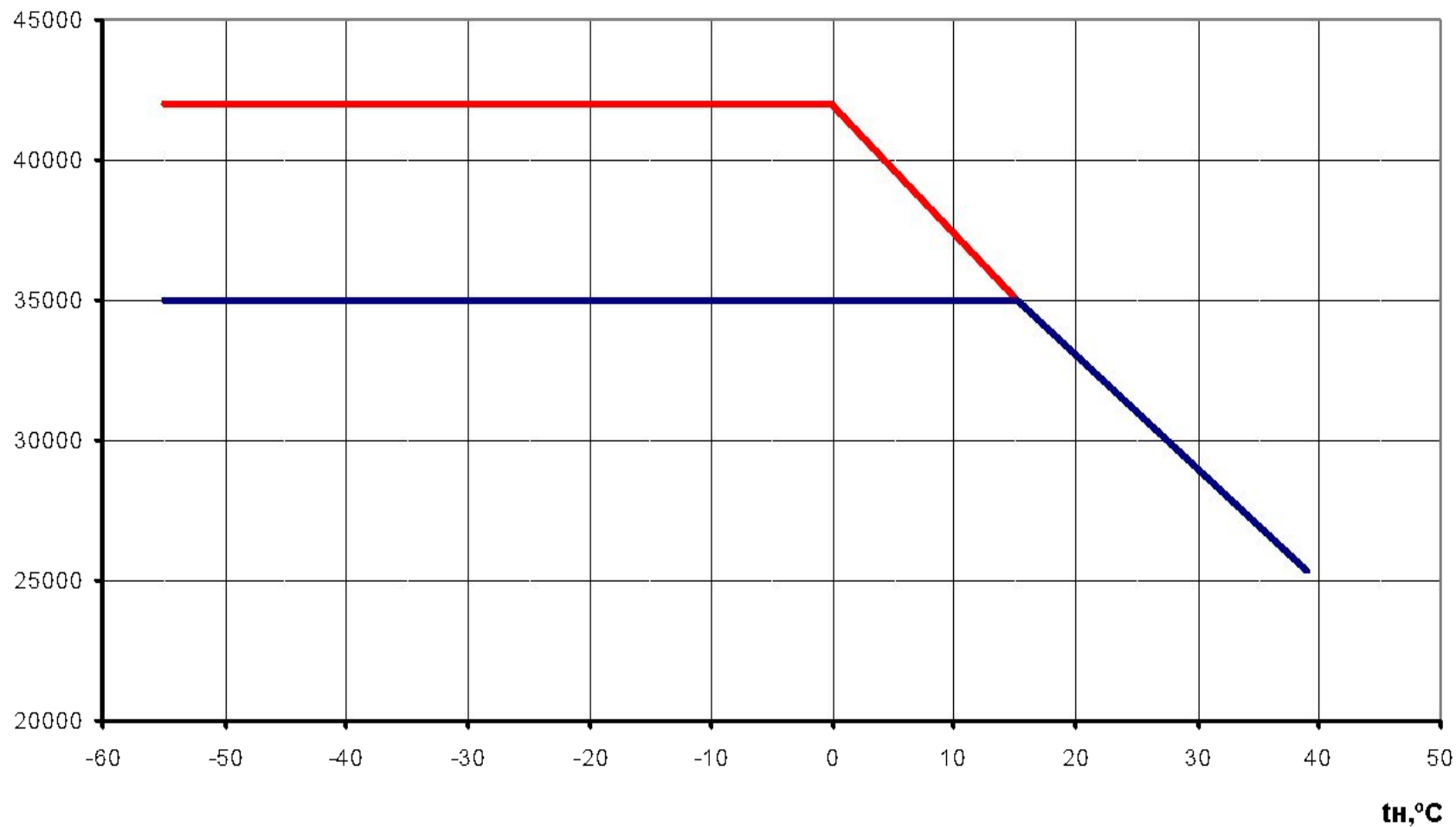
Ресурс ГТДН-35: - межремонтный – 25 000 часов; по техническому состоянию- 50 000 часов;  
- назначенный – 100 000 часов; \* - ресурс по техническому состоянию силовой турбины – до 200 000 часов

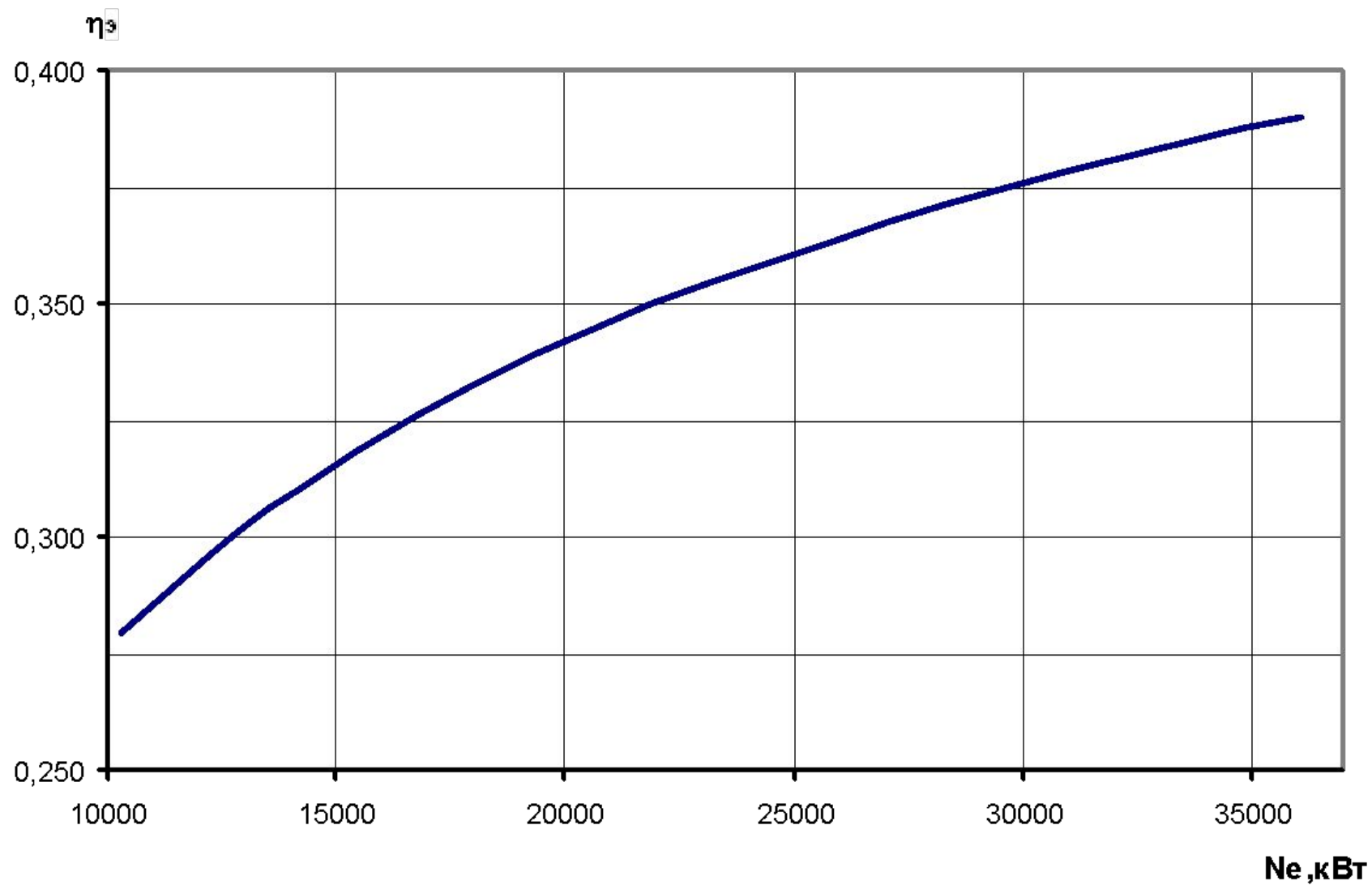
# Двигатель ГТДН-35

## Климатическая характеристика

Обеспечивается в соответствии с ГОСТ 29328-92 мощности 120 % от номинальной при отрицательных температурах воздуха на входе в двигатель

$P_n=760$  мм.рт.ст. Станционные условия.







**Минимизация рисков при создании двигателя ГТДН-35 обеспечивается:**

- ◆ **Использованием в качестве базы модели двигателя ГТД-10РМ прошедшего МВИ и находящегося в эксплуатации на объектах РАО «Газпром»**
- ◆ **Опытом по созданию, доводке и эксплуатации двигателей ГТД-4РМ, ГТД-6,3РМ, ГТД-10РМ, М75РУ, М70ФРУ и ГТД-110.**
- ◆ **Получением заявленных характеристик двигателя, за счет моделирования базового двигателя в большую сторону, что уменьшает величину относительных радиальных зазоров и повышает эффективность охлаждения турбины**
- ◆ **Применением при создании и доводке современных методов проектирования и инженерного анализа**
- ◆ **Использованием современных высокопроизводительного оборудования и технологий при изготовлении деталей и узлов**

**Базой для конструктивной разработки двигателя ГТДН-35 принят двигатель ГТД-10РМ.**

### **КОНСТРУКТИВНЫЙ ОБЛИК ДВИГАТЕЛЯ ГТДН-35**

**Компрессор - 10-ступенчатый, аэродинамическая модель компрессора ГТД-10РМ**

**Камера сгорания – выносная, трубчатая двухтопливная на базе 6 жаровых труб двигателя ГТД-110**

**Турбина высокого давления (ТВД) – двухступенчатая, конструктивно выполнена по типу ТВД ГТД-10РМ.**

**Свободная турбина (СТ) – двухступенчатая, высокооборотная, конструктивно выполнена по типу СТ ГТД-10РМ. Отбор мощности «назад».**

**Все опоры газогенератора и СТ – гидродинамические сегментные подшипники.**

**Коробка двигательных агрегатов (КДА) – выносная, привод через трансмиссию от вала компрессора. На КДА установлены приводные агрегаты двигателя и нагнетателя (при необходимости).**

**Запуск электростартером переменного тока, через КДА.**

**САУ – автономная с системой диагностики двигателя, интегрированная с САУ агрегата и компрессорной станции.**

**Технологичность при эксплуатации двигателя ГТДН-35 обеспечивается конструктивными мероприятиями, предусматривающими возможность замены в эксплуатации основных деталей и узлов, определяющих ресурс двигателя:**

- ◆ Корпуса компрессора выполнены с осевым разъемом, что позволяет выполнить ремонт и замену рабочих и направляющих лопаток
- ◆ Жаровые трубы установлены в индивидуальные цилиндрические корпуса с фланцевым соединением, что позволяет выполнить их индивидуальную замену
- ◆ Корпус камеры сгорания над газосборником выполнен с осевым разъемом, что позволяет выполнить замену газосборников
- ◆ Корпуса турбины высокого давления и силовой турбины выполнены с осевым разъемом, что позволяет выполнить ремонт и замену рабочих и сопловых лопаток
- ◆ В конструкции роторов газогенератора и силовой турбины предусмотрена, после замены рабочих лопаток, их балансировка без демонтажа двигателя из ГПА
- ◆ Рама двигателя выполнена с поперечным разъемом в плоскости переднего фланца СТ, что упрощает монтаж двигателя и позволяет заменить газогенератор, не отсоединяя СТ от нагнетающего компрессора. На корпусах газогенератора и СТ предусмотрены кронштейны для постановки технологических опор, устанавливаемых при расстыковке.
- ◆ Выносная коробка приводов позволяет выполнить ее быструю замену, а также повышает ресурс трансмиссии газогенератора вследствие отсутствия центрального привода с коническими зубчатыми передачами.

## Двигатели для привода нагнетающих компрессоров мощностью 25...45 мВт (ISO 2314)

Производитель, разработчик	Модель	Год серийного производст.	Номинальн. мощность, МВт	Расход топлива на ном., кг/ч	КПД привода, %	Степень повышения давления	Расход газа, кг/с	Обороты СТ, об/мин	$T_{г}/T_{вых.}$ , К	Эмиссия NO <sub>x</sub> , ppm	Схема газогенератора	Схема СТ
НПО «Сатурн»	ГТДН-35	–	36,0	7050	39,0	17,5	110,5	5500 (5000*)	1433/758	30	10/2	2
ГП НПКГ «Заря-Машпроект»	UGT 25000 (ДН80)	1993	27,1	6000	37,0	21,0	89,7	3300/ 4700	1518/757	50	9+9/1+1	4
ОАО «Моторостроитель», ОАО СНТК	НК-36СТ	1996	25	5163	36,0	23,1	101,3	5000	1454/730	25	3+5+7/1+1+1	2
ОАО «Авиадвигатель» г. Пермь	ГТУ-25П	2003	25,6	-	40,0	28,5	80,7	5000	1512/724	75	6+13/2+2	2
ОАО СНТК им. Н.Д. Кузнецова	НК36СТ-32	–	32	5300	40,4	27	113,9	5000	1462/711	25	3+5+7/1+1+1	2
GE Energy	MS5002C	-	27,97	7059	28,8	8,8	124,3	4670	-/790	-	16/1	1
	PGT25+	-	30,96	5477	41,1	21,5	84,3	6100	-/772	-	14/2	2
Rols-Royce	Coberra 6762	2000	31,6	63,97	38,8	21,1	94,3	4800	-/760	-	7+6/1+1	2
	Coberra 6761	2000	33,45	6583	40,5	21,1	92,2	4800	-/753	-	7+6/1+1	2
Siemens	SGT-600	1981	25,4	5212	35,1	14,0	80,4	7700	-/816	25	10/2	2
	SGT-700	2002	30,1	5804	37,3	18,0	91,0	6500	-/791	15	10/2	2
	SGT-800	1998	46,4	8759	38,1	19,3	130	6608	-/811	15	11/2	2

\* - обороты для обеспечения ресурса СТ по техническому состоянию до 200 000 часов

# Двигатель ГТДН-35

## Схема постановки в пэкидж

