

(Серийные)

Перспективные проекты

ГТД-4РМ



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

ГТД-6,3РМ

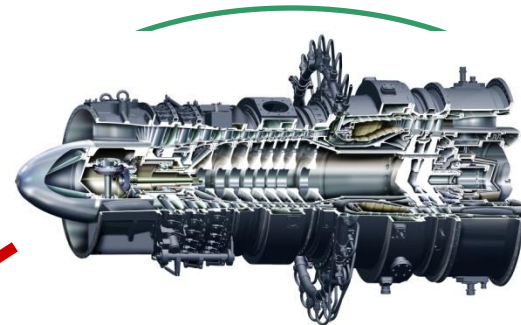


$N_{НОМ} = 6,46 \text{ МВт}$ $\eta_{эф} = 33,4\%$

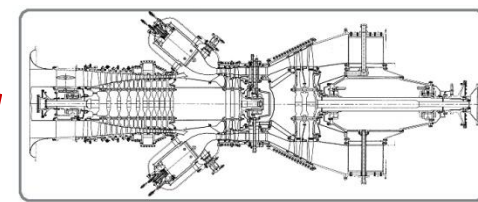
ГТД-10РМ



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

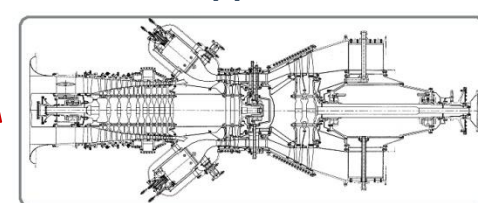


ГТДН-35



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

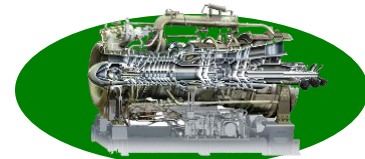
ГТДН-25



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

Корабельные установки (серийные)

М75РУ

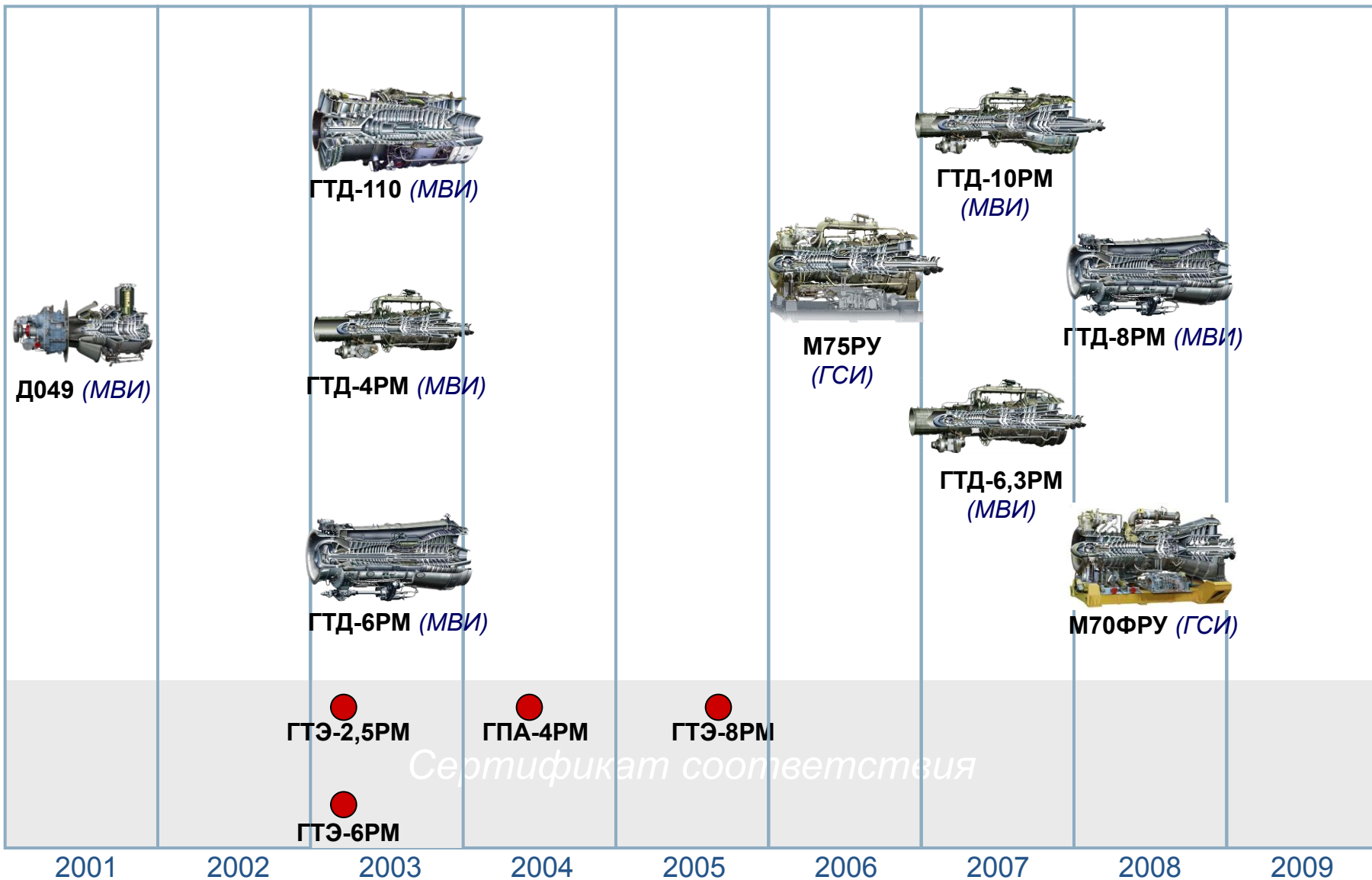


$N_{НОМ} = 5.15 \text{ МВт}$ $\eta_{эф} = 32.6\%$

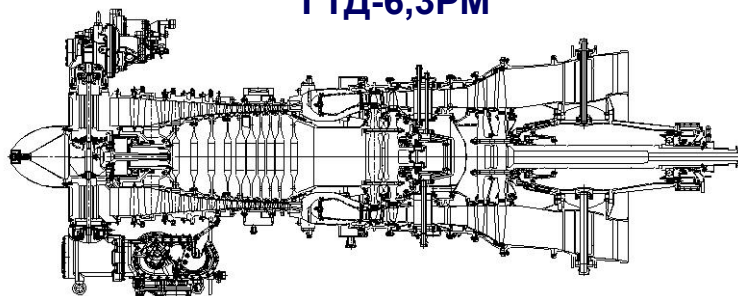
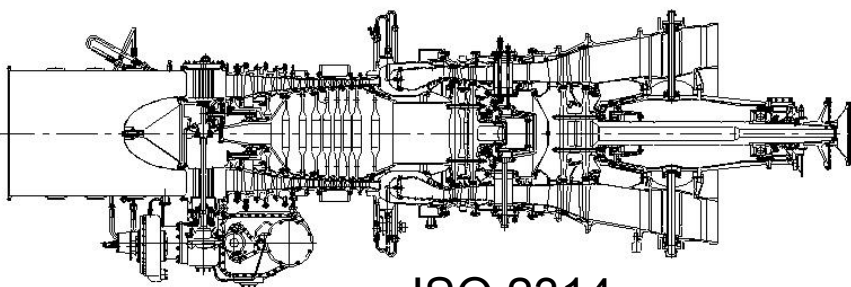
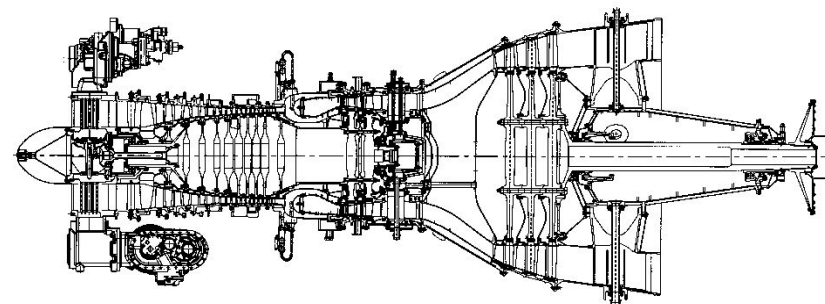
М70ФРУ



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

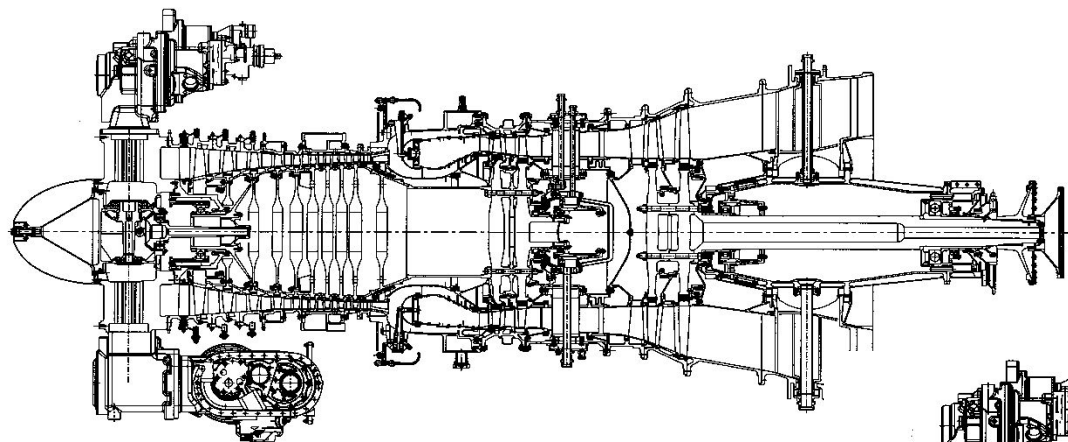
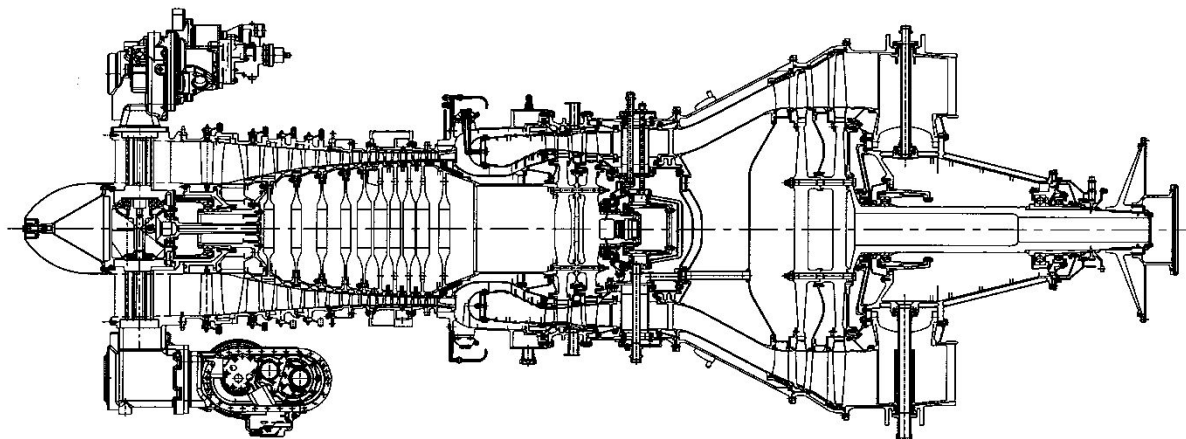


Сертификат соответствия

ГТД-6,3РМ

ГТД-4РМ

ГТД-10РМ


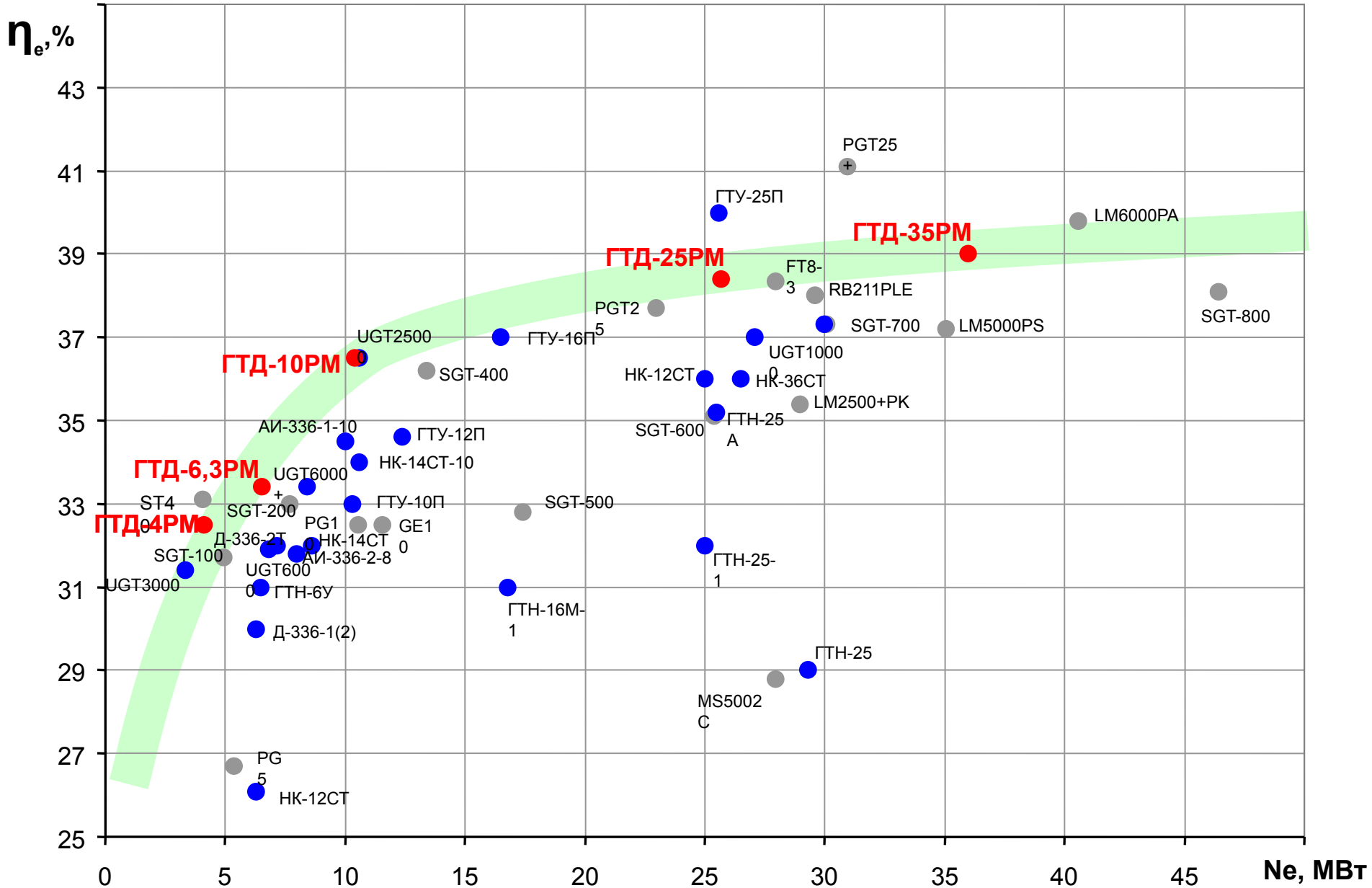
ISO 2314

	Ne, МВт	η , %	$T_{гса}$, 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

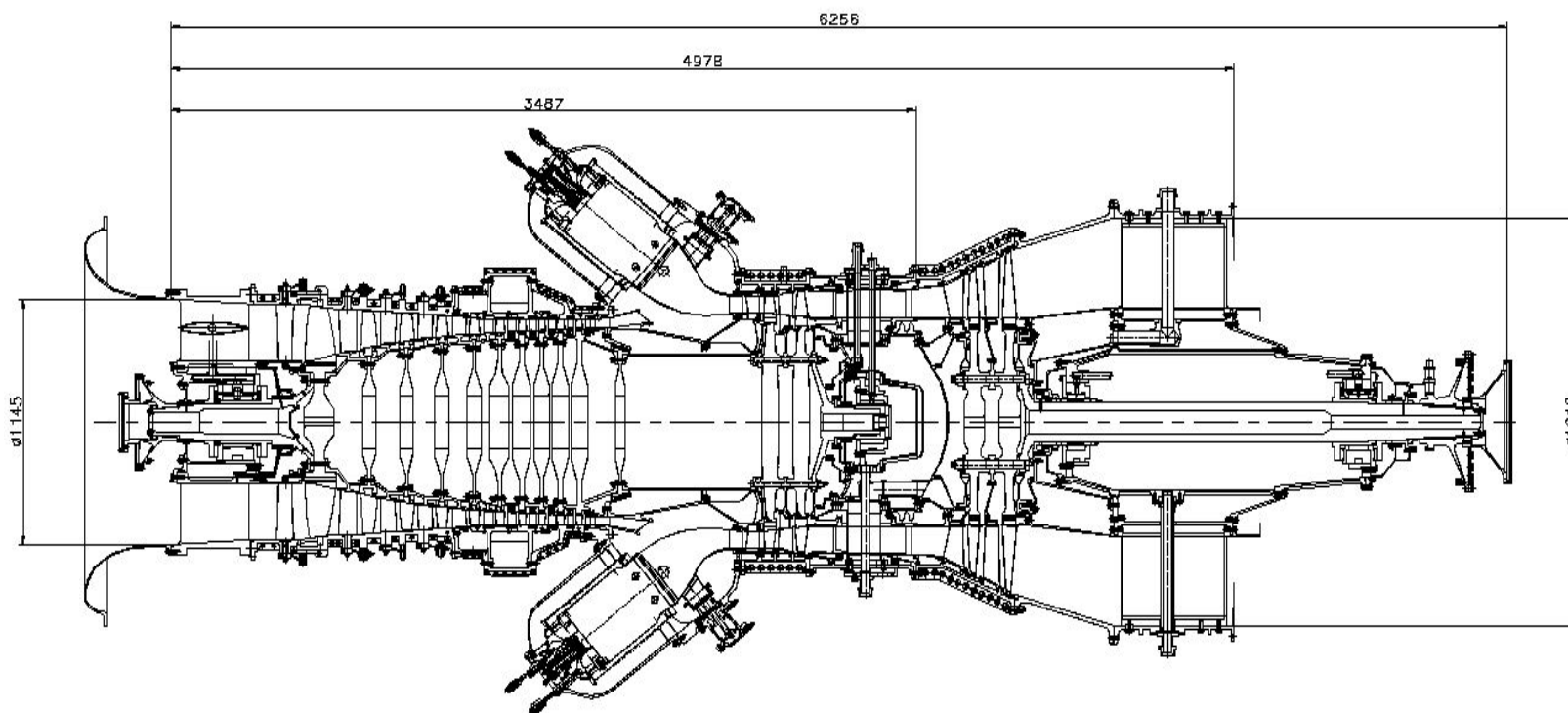
	$N_{e \text{ макс.}}$, МВт	$C_e \text{ макс.}$, кг/л.с.·ч	$N_{e \text{ ном.}}$, МВт	$C_e \text{ ном.}$, кг/л.с.·ч	$\eta_{ц}$, %	$G_{в}$, кг/с	$\pi^*_{к}$	$T^*_{грк.}$, К	$t^*_{т}$, °С	$\Pi_{\text{вых. вала}}$, об/мин
М75РУ	5,15	0,188	4,4	0,196	32,9	22,8	13,0	1256	437,6	10500
М70ФРУ	10,3	0,172	8,8	0,178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

Характеристики газотурбинных двигателей для газоперекачивающих станций



Двигатель ГТДН-35

Конструктивная схема



	Ne, МВт	η , %	T _{ГСА} , К	T _{ГВЫХ} , С	G _{ГВЫХ} , кг/с	π^* _к
ГТДН-35	36,1	39	1530	518	110,9	18

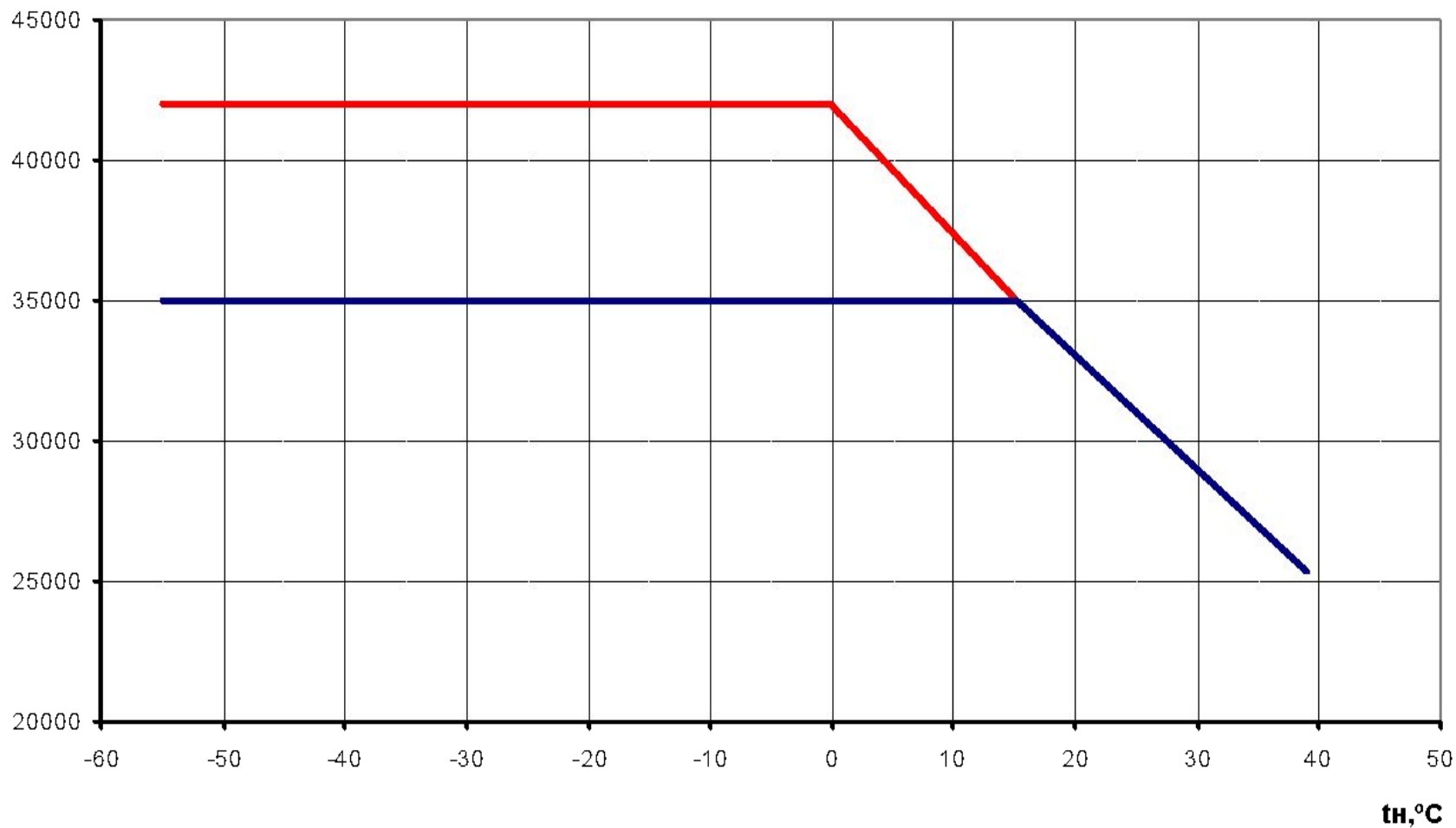
Ресурс ГТДН-35: - межремонтный – 25 000 часов; по техническому состоянию- 50 000 часов;
- назначенный – 100 000 часов; * - ресурс по техническому состоянию силовой турбины – до 200 000 часов

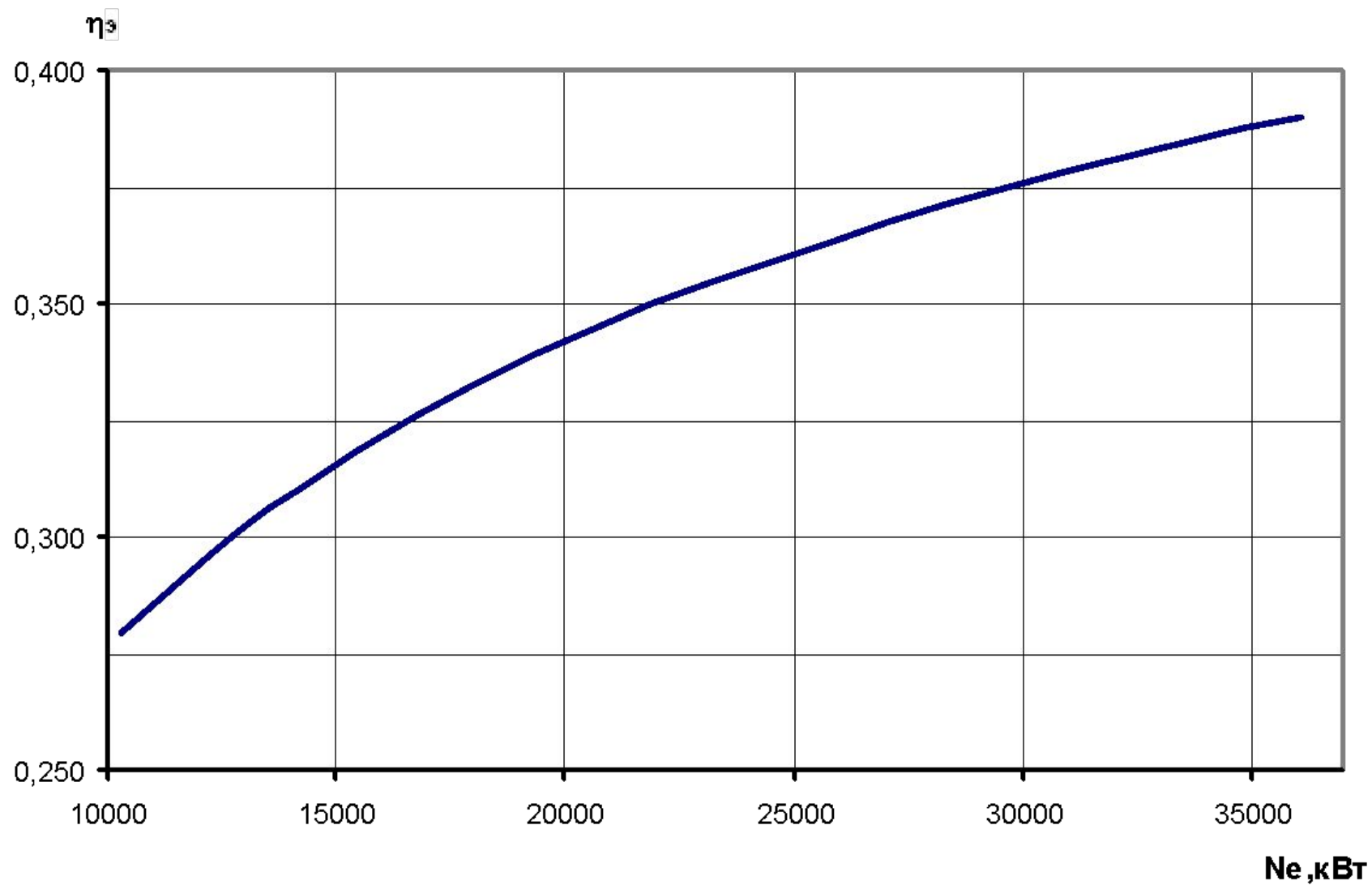
Двигатель ГТДН-35

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 _x , 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

