



# Особенности работы ПГУ

ОАО «Э.ОН Россия»

Москва,  
08.12.2011

Общий объем инвестиций в новое строительство **2007-2014 гг. ≈ 2,8 млрд. евро**

Новые мощности - **2 400 МВт**. Модернизация действующих мощностей **100 МВт**.

Ввод новых мощностей позволит повысить топливную эффективность работы компании (с **322,2** г/кВтч в 2009 г. до **301,2** г/кВтч в 2012 г. )

### Шатурская ГРЭС

Строительство энергоблока ПГУ  
Мощность – 400 МВт

### Яйвинская ГРЭС

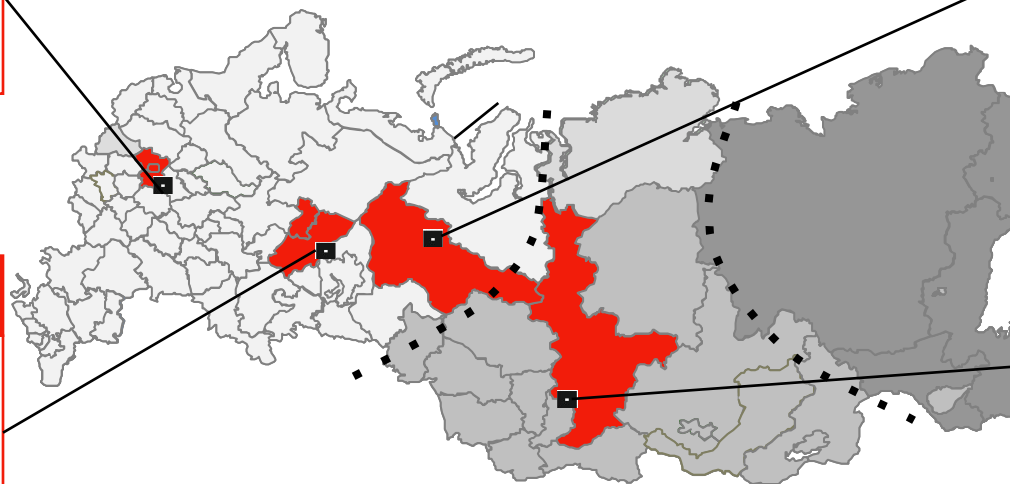
Строительство энергоблока ПГУ  
Мощность – 400 МВт

### Сургутская ГРЭС-2

Строительство 2-х энергоблоков ПГУ-400  
Мощность – 800 МВт

### Борельская ГРЭС

Строительство 3-го энергоблока ПСУ  
Мощность – 800 МВт  
Прогнозируемый пуск:  
2014 г.  
Увеличение в 2010-2011 гг.  
мощности 2-х энергоблоков по 50 МВт каждый



**E.ON AG – крупнейший иностранный инвестор в электроэнергетику России**

# Новый конденсационный одновальный блок

Парогазовая технология – самый эффективный способ тепловой генерации электроэнергии на сегодняшний день

ПГУ-400



Установленная мощность	<b>400</b>
Предполагаемая выработка электроэнергии в год	<b>не менее 2 200 млн. кВтч</b>
Дата начала строительства/ ввода ПГУ в эксплуатацию –	<b>2007/2011</b>
КПД	<b>56</b>
Топливо	<b>% газ (99%)</b>
–	

# Проект строительства 2-х ПГУ-400 Сургутской

## Общая информация ПГУ-2



Используемая технология –	<b>одновальный блок ПГУ-400 МВт</b>
Предполагаемая выработка электроэнергии в год –	<b>не менее 4 500 млн.кВтч</b>
Дата начала строительства/ ввода ПГУ в эксплуатацию –	<b>2008/2011 год</b>
КПД –	<b>56%</b>
Топливо –	<b>газ (попутный)</b>

# Проект строительства ПГУ-400 Яйвинской ГРЭС

## Общая информация



Используемая технология –	<b>одновальный блок ПГУ-400 МВт</b>
Предполагаемая выработка электроэнергии в год –	<b>не менее 2 300 млн.кВтч</b>
Дата начала строительства/ ввода ПГУ в эксплуатацию –	<b>2009-2011 год</b>
КПД –	<b>56,6%</b>
Топливо –	<b>газ</b>

## Основное оборудование входящее в состав парогазовых энергоблоков ПГУ-400 на Шатурской ГРЭС и Сургутской ГРЭС-2



- Одновальная ПГУ-400 по классификации Дженерал Электрик Инк. STAG 109FA (спроектирована на частоту сети 50 Гц)
- Газотурбинная установка (ГТУ) производства «General Electric» MSPG9001FA (PG9351FA) поставлена с вспомогательными системами
- Котел-утилизатор (КУ) горизонтальный, с естественной циркуляцией трех давлений, без дожигания топлива, спроектирован фирмой CMI (Бельгия)
- Паровая турбина (ПТ) типа D10 производства «General Electric» поставлена с вспомогательными системами
- Генератор типа 390H производства «General Electric» поставлен с вспомогательными системами
- Система управления энергоблока ПГУ реализована на базе «Speedtronic Mark VIe» разработки «General Electric»



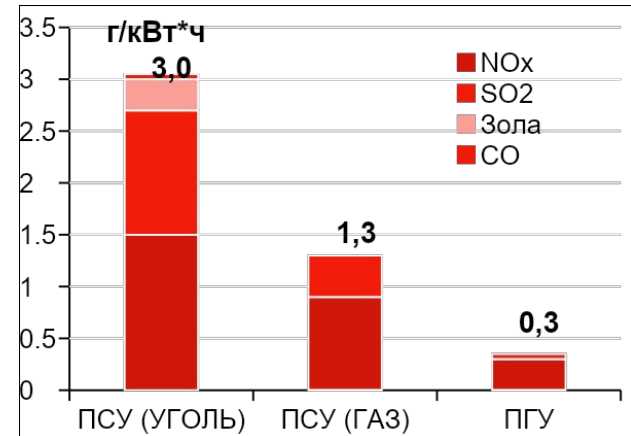
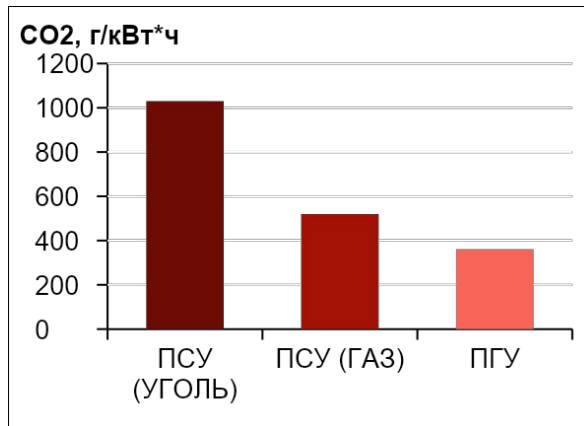
## Основное оборудование, входящее в состав парогазового энергоблока ПГУ-400 на Яйвинской ГРЭС

*Вид последних ступеней компрессора, защитного покрытия ротора в объеме камеры сгорания и лопаточный аппарат турбины ГТУ*



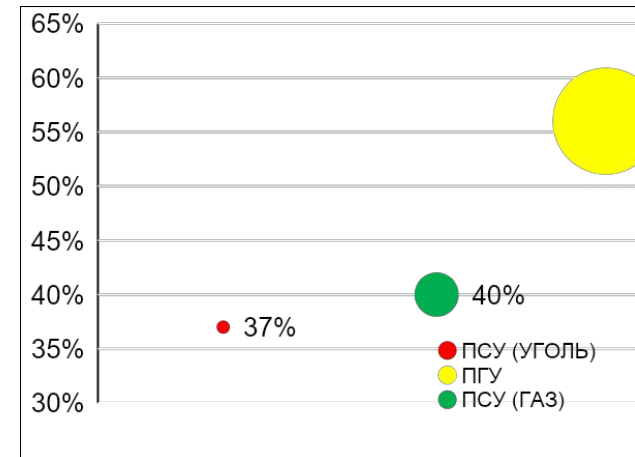
- Одновальная ПГУ-400 по классификации SIEMENS AG - Power Train (1S 4000F) (спроектирована на частоту сети 50 Гц)
- Газотурбинная установка (ГТУ) производства «SIEMENS AG» SGT5-4000F поставлена с вспомогательными системами
- Котел-утилизатор (КУ) вертикальный, с естественной циркуляцией трех давлений, без дожигания топлива, спроектирован фирмой CMI (Бельгия)
- Паровая турбина (ПТ) типа SST5-3000 производства «SIEMENS AG» поставлена с вспомогательными системами
- Генератор типа SGen5-2000 производства «SIEMENS AG» поставлен с вспомогательными системами
- Система управления энергоблоком ПГУ реализована на базе SPPA-T3000 разработки «SIEMENS AG»

## Сравнение экологических показателей энергоблоков ПГУ с паросиловыми энергоблоками



### Дополнительные преимущества новых энергоблоков:

- ПГУ имеют камеры сгорания с сухим подавлением NO<sub>x</sub>, это позволяет без дополнительных технологических мероприятий получать выбросы NO<sub>x</sub> < 50 мг/нм<sup>3</sup> при сжигании газа,
- Одновальный тип ПГУ, что позволило разместить новые энергоблоки в границах существующих производственных площадок ГРЭС, без дополнительного отвода земли.



\* Экологические показатели блоков ПСУ приведены на примере блоков 800 МВт, наиболее эффективных энергоблоков, эксплуатируемых в компании

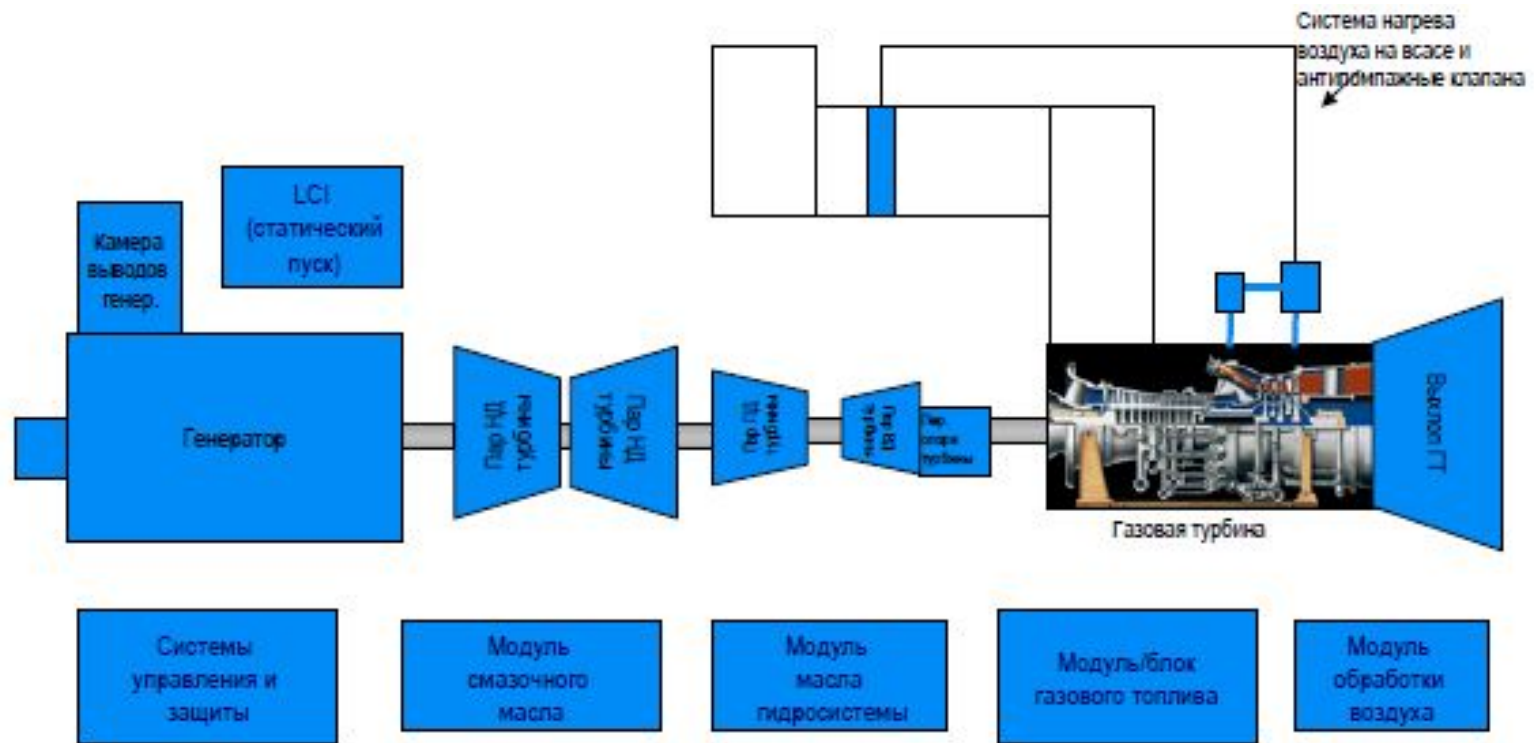


## Сервисное обслуживание энергоблоков ПГУ

Для выполнения технического обслуживания основного оборудования ПГУ ОАО «Э.ОН Россия» заключила Сервисные Договора :

- Шатурская ГРЭС и Сургутская ГРЭС-2 «Контрактное Сервисное Соглашение» (Contractual Service Agreement - CSA) с Дженерал Электрик Интернэшнл Инк. (GE).
- Яйвинская ГРЭС «Договор о долгосрочном техническом обслуживании» (Long Term Maintenance Contract - LTSA) с ООО «Сименс»

**Общая схема одновальной компоновки основного оборудования парогазового энергоблока ПГУ-400 эксплуатирующихся на Шатурской ГРЭС, Сургутской ГРЭС-2 и Яйвинской ГРЭС**

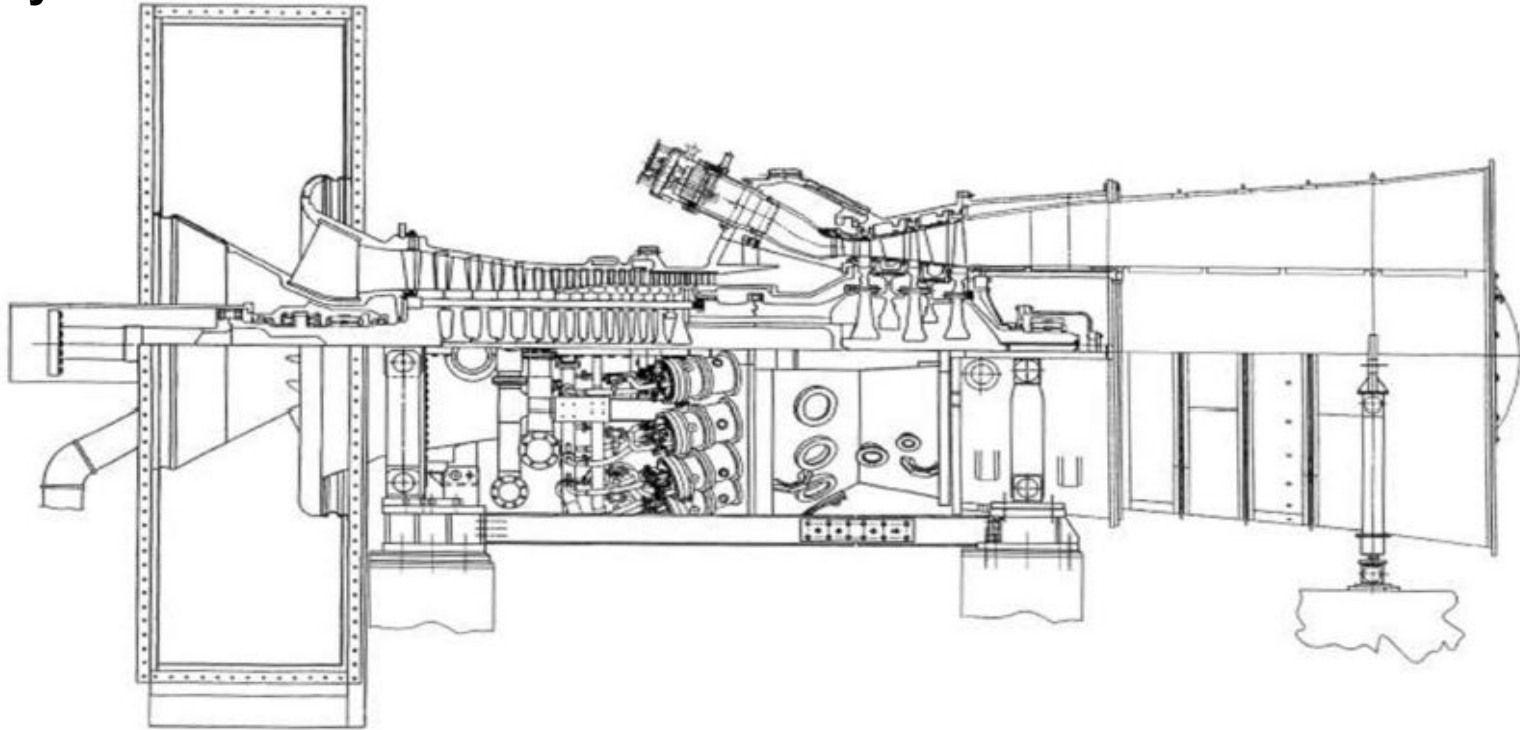


Парогазовая установка ПГУ – установка, предназначенная для одновременного преобразования энергии двух рабочих тел – пара и газа, в механическую энергию, при передаче которой в генератор, происходит ее преобразование в электрическую энергию.

**Фотография машинного зала ПГУ-400 Шатурской ГРЭС  
Вид со стороны генератора ПГУ**



**Продольный разрез газотурбинной установки типа MS 90001FA,  
установленной в составе энергоблоков ПГУ на Шатурской ГРЭС и  
Сургутской ГРЭС-2**



Заводские расчетные показатели ГТУ по условиям ИСО:  
Мощность – 255 МВт, температура газов за ГТУ 600 °С, расход воздуха на входе  
в компрессор 641 кг/с, КПД ГТУ 37 %, степень сжатия компрессора - 17