



## Siemens Gas Turbines (SGT)

# Промышленная газовая турбина SGT-100

Производство электроэнергии: (ISO) 4.35 МВт (эл.), 4.70 МВт (эл.), 5.05 МВт (эл.) и 5.25 МВт (эл.)

**Одновальная промышленная газовая турбина Siemens SGT-100-1S (ранее известная как одновальная турбина «Тайфун») хорошо зарекомендовала себя при использовании для производства электроэнергии, а также при комбинированном производстве тепловой и электрической энергии. Турбина отличается высоким КПД и надежностью и может работать в большом диапазоне газообразных и жидких видов топлива.**

SGT-100-1S может поставляться с системой сухого подавления выбросов (DLE), обеспечивающей очень низкий уровень окислов азота при работе как на газообразном, так и на жидком топливе, а также при работе на двух видах топлива.

Газовая турбина отличается уникальной простотой конструкции и состоит из одного ротора со сдвоенным подшипником и кожухом, рассчитанным на тяжелые условия работы, что позволяет проводить полное техническое обслуживание на площадке.

Генераторный агрегат очень компактен, занимает небольшую площадь и отличается высоким соотношением мощности к массе. Одновальная конструкция обеспечивает прекрасный прием и сброс нагрузки, что обеспечивает надежную работу с различным оборудованием.

### Производство электроэнергии в промышленности

SGT-100-1S является идеальным агрегатом для промышленного производства электроэнергии, в особенности для комбинированного производства тепловой и электрической энергии. На установках, где высокотемпературные газы агрегата проходят через установку или котел-утилизатор тепла отработавших газов, общий тепловой КПД может достигать 95%. Получаемый пар или горячая вода могут использоваться для технологических процессов или коммунальных сетей. Получаемый пар может также использоваться для небольших установок с комбинированным циклом в сочетании с паровой турбиной. Тепло выхлопных газов может использоваться для сушки промышленной продукции.

### Производство электроэнергии в нефтегазовой отрасли.

Компактная конструкция турбины, возможность технического обслуживания на площадке и гарантированная надежность делают турбину SGT-100-1S привлекательной для нефтегазовой отрасли. Турбина применяется на морских платформах и плавучих системах нефтедобычи, хранения и выгрузки (FPSO) во всех регионах мира. Кроме того, она имеет сертификацию Регистра Ллойда на движение судов для плавучих систем нефтедобычи, хранения и выгрузки.

На суше турбина является идеальным решением для производства электроэнергии на нефтяных месторождениях, нефтеперерабатывающих предприятиях, а также в качестве источника резервного и аварийного энергоснабжения. При комбинированном производстве тепловой и электрической энергии турбина может успешно применяться для нагрева нефти и гликоля, а также для производства пара.



## Общие характеристики

### Осевой компрессор

- 10-ступенчатый осевой компрессор с околозвуковой скоростью вращения
- Регулируемых входной направляющий аппарат и статоры
- Степень повышения давления (ISO):  
4.35 МВт (эл.): 13.0:1    4.70 МВт (эл.): 14.1:1  
5.05 МВт (эл.): 14.3:1    5.25 МВт (эл.): 14.9:1
- Расход воздуха (ISO):  
4,35 MW(e): 17,4 kg/s    4,70 MW(e): 18,8 kg/s  
5,05 MW(e): 19,2 kg/s    5,25 MW(e): 20,5 kg/s  
Номинальная скорость:  
4.35 МВт (эл.): 16500 об/мин    4.70 МВт (эл.): 17384 об/мин  
5.05 МВт (эл.): 17384 об/мин    5.25 МВт (эл.): 17384 об/мин

### Система сгорания

- 6 трубчатых камер сгорания с противотоком
- Обычная система сгорания
  - Два извлекаемых зажигателя искрой высокого напряжения
  - Перекрестное зажигание между камерами
- Система сгорания с сухим подавлением выбросов (DLE)
  - Один зажигатель искрой высокого напряжения в каждой камере
- Вариант с впрыском пара для увеличения мощности

### Турбина

- 2-ступенчатая консольная компрессорная турбина с околозвуковой скоростью вращения
  - Первая ступень с воздушным охлаждением
- Вариант осевой и радиальной системы выхлопа

### Топливная система

- Природный газ – жидкое топливо – два вида топлива
- Возможность использования другого топлива по запросу
- Автоматический переход с основного на резервное топливо при любой нагрузке

### Контроль выбросов

- Система сгорания с сухим подавлением выбросов (DLE) для однопаливных и двухпаливных систем
- Уровни выбросов окислов азота при работе с DLE не превышают 25 и 50 частей на миллион по объему для, соответственно, газового и жидкого топлива

### Подшипники

- Подшипники с шарнирно-закрепленным сегментом подпятника и упорные подшипники
- Контроль вибрации и температуры

### Редуктор

- Привод на холодном конце агрегата через планетарный понижающий редуктор
- Выходная скорость вращения 1500 и 1800 для работы с частотой 50 и 60 Гц

### Система смазки

- Встроенная система смазочного масла
- Основной насос с приводом от редуктора
- Вспомогательный насос с приводом от электродвигателя переменного тока
- Аварийный насос с приводом от электродвигателя постоянного тока

### Система пуска

- Непосредственно через электродвигатель переменного тока с регулируемой скоростью вращения
- Вариант пуска газом или воздухом

### Очистка компрессора

- Очистка под высоким давлением как в процессе эксплуатации, так и в отключенном состоянии

### Система управления

- ПЛК с поддержкой функций распределенного управления и обработки информации, установленный на раме основания Unterbau

## Основные отличительные характеристики

- Система сгорания, способная работать на 2 видах топлива с сухим подавлением вредных выбросов (DLE), отвечающая самым строгим нормативным требованиям
- Возможность техобслуживания на рабочей площадке
- Вариант быстрой замены основного агрегата
- Очистка компрессора может производиться как в процессе эксплуатации, так и в отключенном состоянии
- Компактность и низкое отношение веса к вырабатываемой мощности
- Конкурентноспособное соотношение расходы/мощность при незначительных затратах на установку.

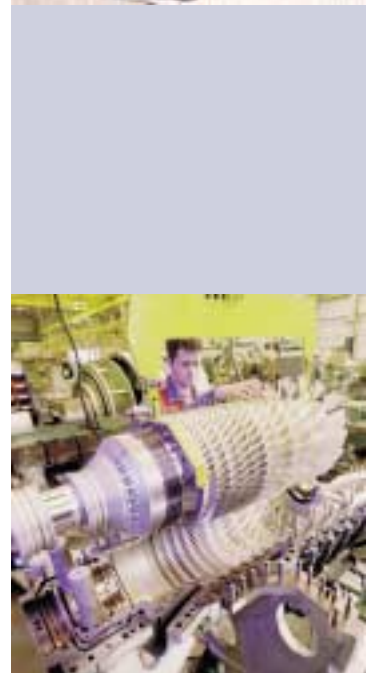
## Техническое обслуживание и услуги

- Техническое обслуживание может производиться как на площадке, так и вне площадки
- Многочисленные отверстия для исследования бороскопом
- Кожух воздухозабора имеет разъем по вертикали и горизонтали
- Кожух компрессора имеет разъем по горизонтали
- Для инспектирования предусмотрен легкий доступ к камере сгорания, огневым трубам и зажигателям
- Инспектирование горячего тракта в зависимости от состояния - обычно после 24000 часов
- Полный капремонт в зависимости от состояния - обычно после 48000 часов

## Техническая поддержка для заказчиков

Широкая сеть технической поддержки, менеджеры по технической поддержке и круглосуточная служба технической помощи позволяют нам оказывать первоклассную техническую поддержку для наших заказчиков. Кроме того, имеется возможность он-лайн дистанционного контроля и устранения неполадок при помощи системы обмена электронными данными (EDEN). Это обеспечивает полную диагностическую поддержку из наших сервисных центров, расположенных по всему миру.

Программы обучения рассчитаны на обучение как на заводе, так и непосредственно на площадке. Компания может поставлять запасные части и расходные материалы через свои региональные центры или используя электронную службу нахождения и поставки запчастей (Sparefinder). Мы твердо привержены политике проведения модернизации, усовершенствования и восстановления поставленного компанией комплектного оборудования в соответствии с техническими условиями заказчика. Компания может предложить несколько вариантов контрактов на техобслуживание или капитальный ремонт (используя двигатели, предоставляемые в аренду, или сменные двигатели), а также техническую поддержку на площадке, для чего у нас имеется более 200 штатных специалистов, работающих по всему миру.



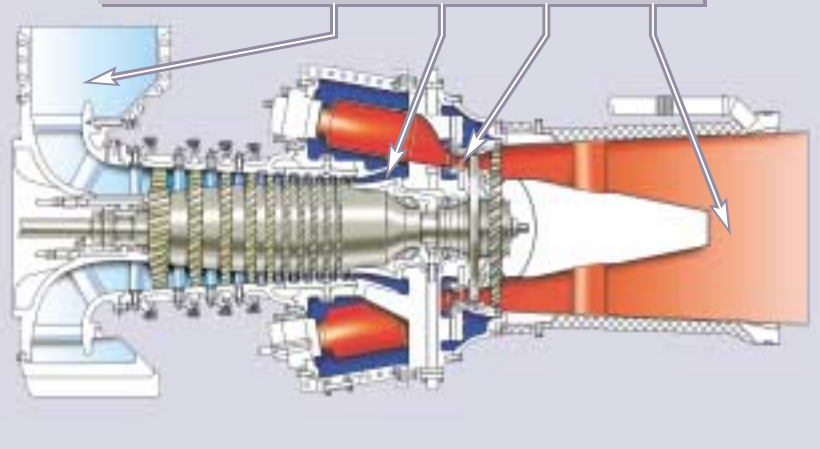
## Комплект поставки

SGT-100-1S может поставляться как собранная на заводе комплектная электростанция и использоваться как источник электроснабжения в промышленном и коммунальном секторе. Она легко транспортируется, монтируется и обслуживается на площадке. Комплект включает газовую турбину и все системы, смонтированные на общем основании. Средства управления турбиной, панель управления генератора, щит управления электродвигателями агрегата и привод с переменной частотой вращения для пускового двигателя могут также быть смонтированы на агрегате.

Принцип комплектной модульной установки означает предварительную сборку, тестирование и монтаж на стандартной общей раме соответствующих систем, имеющих модульное исполнение. Предусмотрен хороший доступ к модулям, что максимально облегчает техобслуживание. Для снижения объема прокладки кабелей на площадке к любому оборудованию управления, размещаемому вне общей рамы, в комплекте оборудования используются распределенные выходные/входные модули сбора данных.

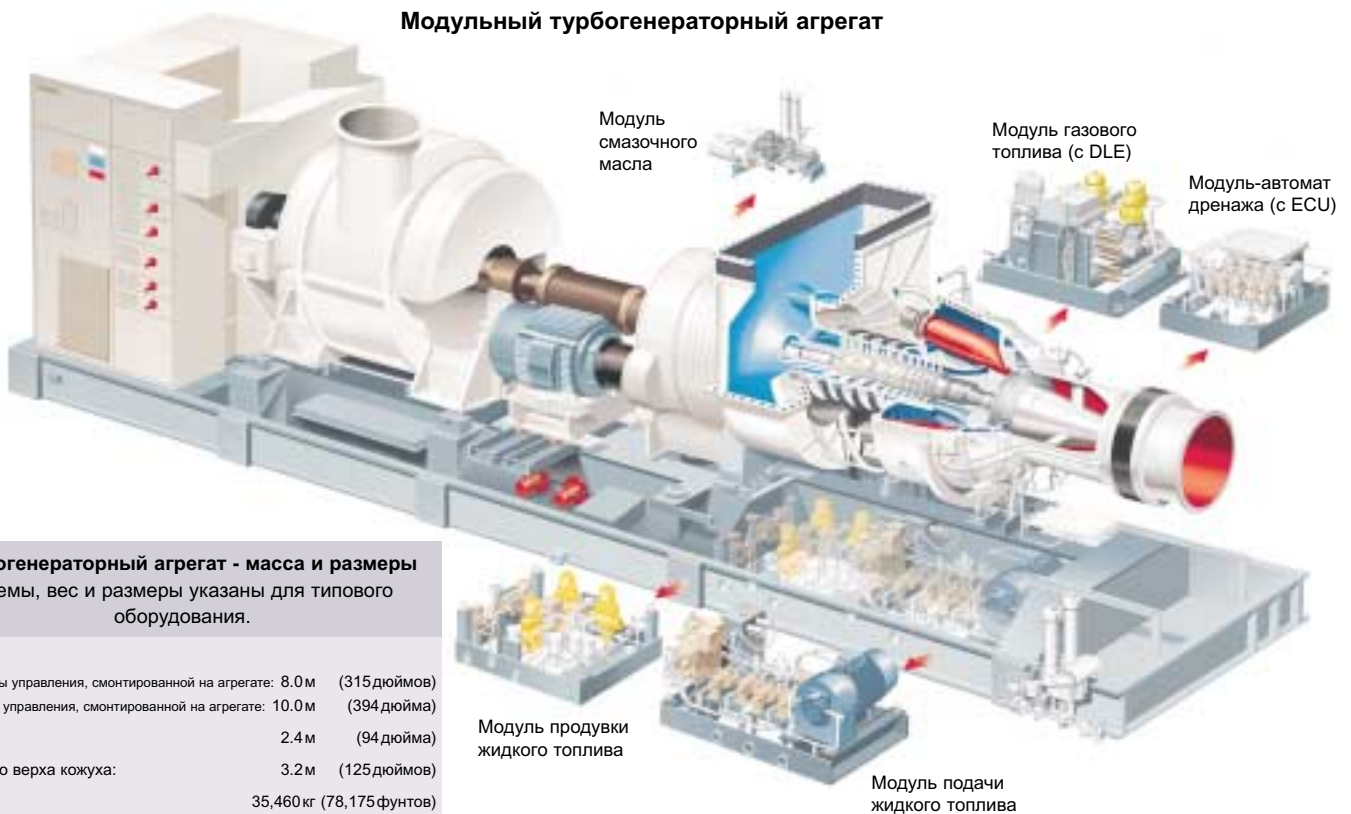
Комплект оборудования может поставляться либо для многоточечного, либо для трехточечного крепления для использования как на морских, так и на наземных объектах. Имеется вариант со звукоизолирующим кожухом, снижающим уровень шума до 80 дБа (А), из углеродистой или нержавеющей стали. Предусмотрены люки и панели, обеспечивающие доступ для обслуживания.

	Вход компрессора	Выход компрессора	Вход ротора трансформатора тока	Выхлопная труба
<b>SGT-100-1S (ISO) 5.25 МВт (эл.) с системой сухого подавления выбросов (DLE)</b>				
Давление фунт/кв. дюйм	14,7	214,0	202,7	14,7
кПа	101,3	1476	1398	101,3
Температура °C	15	396	1102	534
°F	59	745	2015	993
<b>SGT-100-1S (ISO) 5.05 МВт (эл.) с системой сухого подавления выбросов (DLE)</b>				
Давление фунт/кв. дюйм	14,7	205,6	195,3	14,7
кПа	101,3	1418	1347	101,3
Температура °C	15	392	1112	546
°F	59	737	2033	1015
<b>SGT-100-1S (ISO) 4.70 МВт (эл.) с системой сухого подавления выбросов (DLE)</b>				
Давление фунт/кв. дюйм	14,7	203,0	193,1	14,7
кПа	101,3	1400	1332	101,3
Температура °C	15	390	1082	525
°F	59	734	1979	977
<b>SGT-100-1S (ISO) 4.35 МВт (эл.) с системой сухого подавления выбросов (DLE)</b>				
Давление фунт/кв. дюйм	14,7	187,1	178,1	14,7
кПа	101,3	1290	1228	101,3
Температура °C	15	371	1068	528
°F	59	700	1954	982



Технологическая схема

## Модульный турбогенераторный агрегат



### Турбогенераторный агрегат - масса и размеры

Схемы, вес и размеры указаны для типового оборудования.

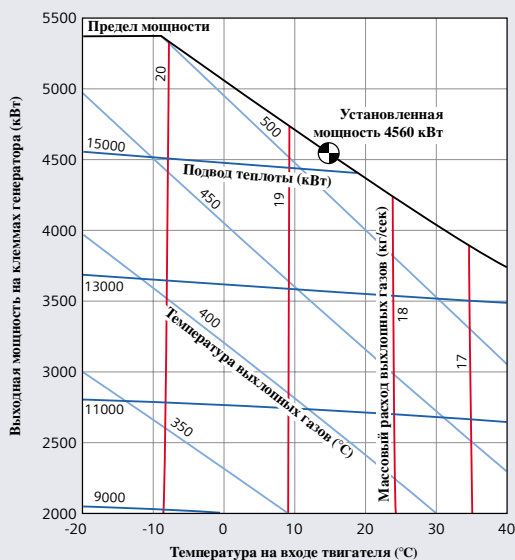
Длина:		
без системы управления, смонтированной на агрегате:	8.0 м	(315 дюймов)
с системой управления, смонтированной на агрегате:	10.0 м	(394 дюйма)
Ширина:	2.4 м	(94 дюйма)
Высота до верха кожуха:	3.2 м	(125 дюймов)
Вес:	35,460 кг	(78,175 фунтов)



## Рабочие характеристики SGT-100-1S, производство электроэнергии (ISO) 4.70 МВт (эл.)

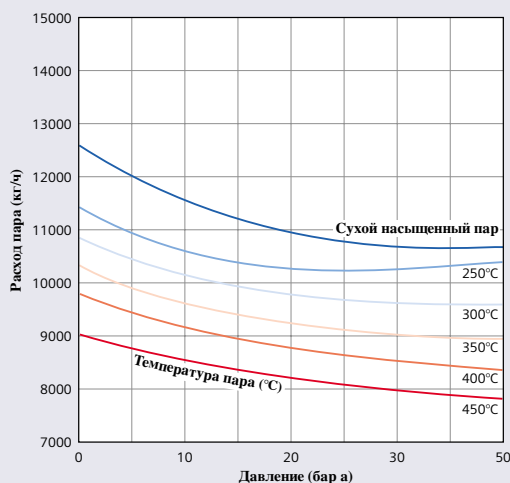
### Генераторный агрегат - номинальные характеристики

Скорость двигателя: 17,384 об/мин



Высота: уровень моря  
 Внешнее давление: 101.3 кПа  
 Относительная влажность: 60%  
 Потери во входном канале: 1.0 кПа  
 Потери в выхлопном канале: 2.0 кПа  
 (предполагается утилизация отходящего тепла):  
 КПД редуктора: 99.0%  
 КПД генератора: 96.5%  
 Топливо - природный газ

### Выработка пара за счет утилизации тепла без огневого подвода теплоты

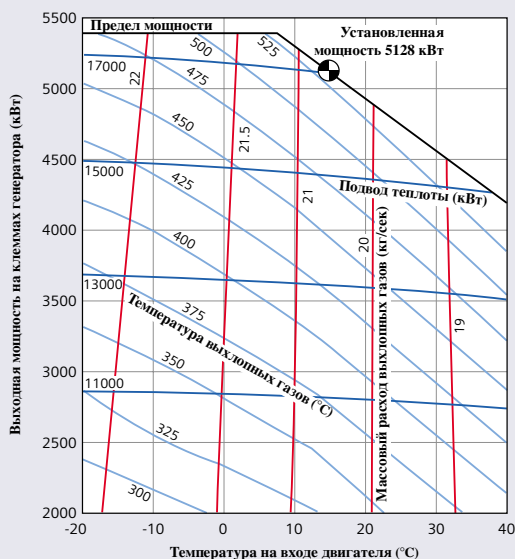


Массовый расход выхлопных газов: 18.7 кг/сек  
 Температура выхлопных газов: 529°C  
 Средняя теплоемкость: 0.26 Ккал/кг/°C  
 Температура газа после котла: 140°C  
 Предполагаемая температура подаваемой воды: 100°C

## Рабочие характеристики SGT-100-1S, производство электроэнергии (ISO) 5.25 МВт (эл.)

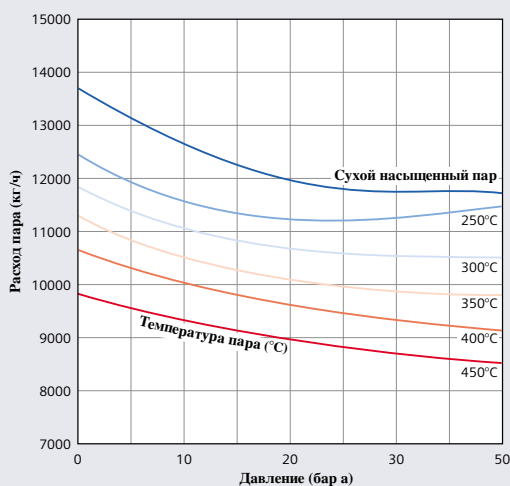
### Генераторный агрегат - номинальные характеристики

Скорость двигателя: 17,384 об/мин



Высота: уровень моря  
 Внешнее давление: 101.3 кПа  
 Относительная влажность: 60%  
 Потери во входном канале: 1.0 кПа  
 Потери в выхлопном канале: 2.0 кПа  
 (предполагается утилизация отходящего тепла):  
 КПД редуктора: 99.0%  
 КПД генератора: 96.5%  
 Топливо - природный газ

### Выработка пара за счет утилизации тепла без огневого подвода теплоты



Массовый расход выхлопных газов: 20.1 кг/сек  
 Температура выхлопных газов: 540°C  
 Средняя теплоемкость: 0.26 Ккал/кг/°C  
 Температура газа после котла: 140°C  
 Предполагаемая температура подаваемой воды: 100°C

Публикация и авторское право ©2005:

Siemens AG  
 Power Generation  
 Freyeslebenstrasse 1  
 91058 Erlangen, Germany

Industrial Applications  
 Wolfgang-Reuter-Platz  
 47053 Duisburg, Germany

Siemens Industrial Turbomachinery, Inc.  
 10730 Telge Road  
 Houston, Texas 77095, USA

e-mail: info.pg@siemens.com  
 www.siemens.com/powergeneration

№ заказа: A96001-S90-A203-X-5600  
 Отпечатано в Англии  
 4251 698 R BR 09051.

Все права защищены.

Возможны изменения без предварительного уведомления.

Напечатано на бумаге, обработанной отбеливателем без хлора.

Упомянутые в данном документе фирменные знаки являются собственностью компании Сименс АГ, ее филиалов или их соответствующих владельцев.

Информация, содержащаяся в данном документе, представляет собой общее описание имеющихся технических вариантов, которое не обязательно применимо во всех случаях, поэтому необходимо указывать требующийся технический вариант в контракте.

