



# РУКОВОДСТВО ПО ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

**Solar<sup>®</sup> Turbines**

*A Caterpillar Company*

# SOLAR TURBINES

## ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ БУДУЩЕГО

Уже более 65 лет компания Solar Turbines разрабатывает и изготавливает продукцию для электроснабжения промышленности и граждан. Она позволяет удовлетворить растущие энергетические потребности и играет важнейшую роль в мировых проектах по производству электроэнергии, разработке, добыче нефти и природного газа.

Главная цель компании Solar — создание технологий в области энергетики, надежных в эксплуатации на протяжении всего жизненного цикла оборудования.

Обеспечение энергетических потребностей будущего с помощью инноваций.

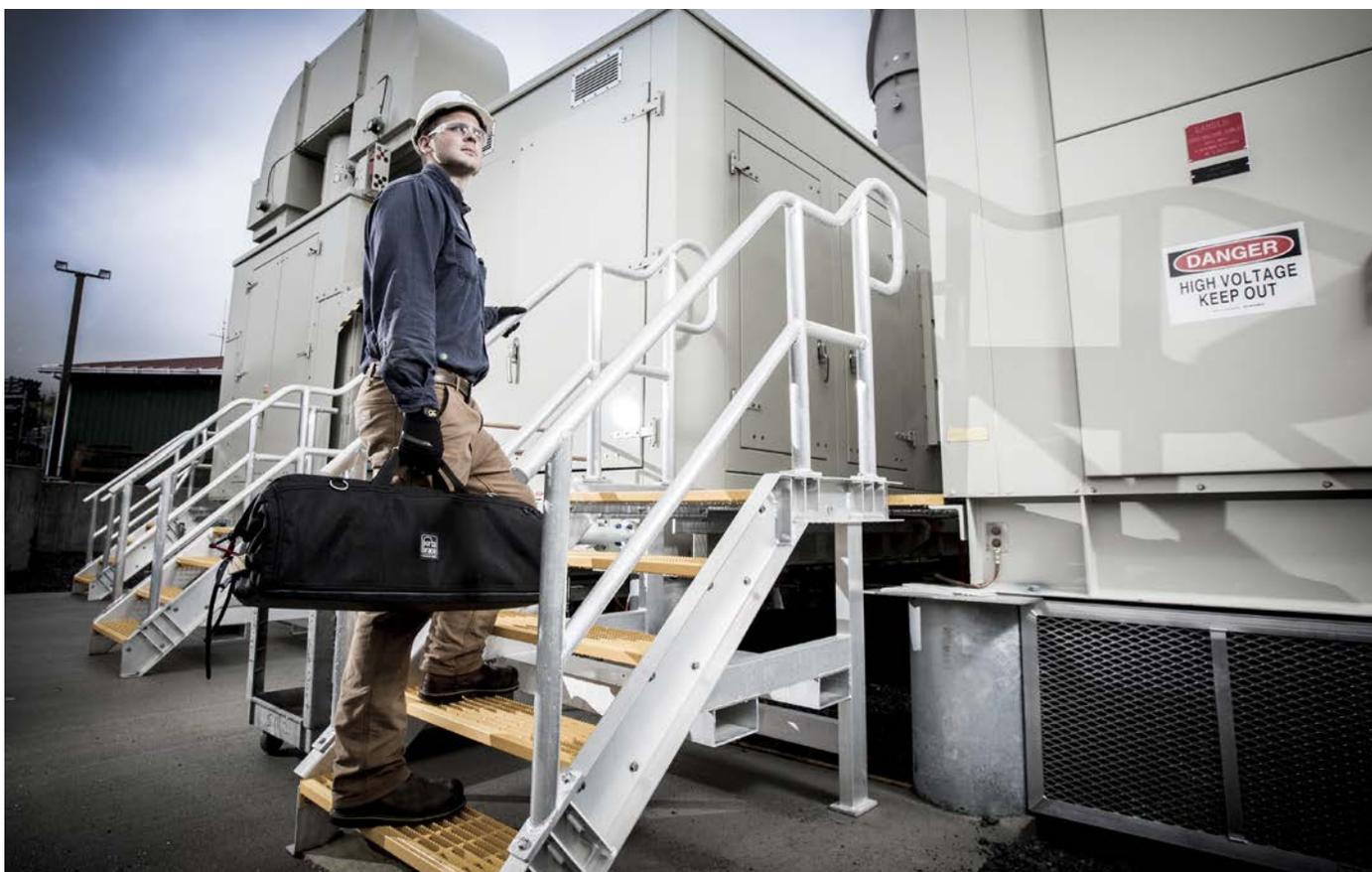


# ОПТИМИЗАЦИЯ СТОИМОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ С ОБСЛУЖИВАНИЕМ В ХОДЕ ВСЕГО ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

Компания Solar предлагает услуги по модернизации, обучению и обслуживанию для вашего бизнеса на протяжении всего жизненного цикла оборудования. Мы предоставляем запчасти Solar® и гибкие условия на техническое обслуживание, осуществляем капитальный ремонт газовой турбины, выездное обслуживание. Наши специалисты имеют превосходную подготовку и используют цифровые технологии.

Услуги Solar доступны по всему миру. Мы гарантируем высочайший уровень качества на всех этапах работы: с первого обращения и в течение всего срока службы оборудования. Помимо технического обслуживания и ремонта, компания Solar предлагает комплексные решения, которые позволят повысить производительность и безопасность, продлить срок службы оборудования и избежать его устаревания.

Технология Insight Platform™, запатентованная компанией Solar, обеспечивает комплексный интерактивный подход к управлению исправностью оборудования, включая усовершенствованный дистанционный контроль и функции профилактической диагностики. Технология InSight оптимизирует обслуживание оборудования с учетом условий эксплуатации в реальном времени. Это экономит время и деньги клиентов на ремонт и техническое обслуживание, увеличивается время безотказной работы оборудования и производительность на протяжении всего срока службы, а затраты снижаются.



# НОМИНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТУРБИН ГЕНЕРАТОРА



		SATURN® 20	CENTAUR® 40	CENTAUR® 50	MERCURY™ 50	TAURUS™ 60	TAURUS™ 65	TAURUS™ 70	MARS® 100	TITAN™ 130	TITAN™ 250
<b>ISO¹ Выходная мощность</b>	МВт	1,2	3,5	4,6	4,6	5,7	6,5	8,2	11,4	16,5	23,1
<b>ISO¹ Тепловая мощность</b>	кДж/кВтэ-ч	14 795	12 910	12 270	9350	11 430	10 860	10 470	10 935	10 130	9260
	БТЕ/кВтэ-ч	14 025	12 240	11 630	8865	10 830	10 295	9920	10 365	9605	8775
<b>Подача топлива</b>	МДж/с	5,0	12,6	15,7	12,0	18,0	19,6	23,2	34,5	46,3	58,6
	Млн БТЕ/ч	17,1	43,0	53,6	40,9	61,4	66,9	79,2	117,7	158,0	200,0
<b>Электрический КПД</b>	%	24,3	27,9	29,3	38,5	31,5	33,1	34,3	32,9	35,5	39,3
<b>Скорость выхлопных газов</b>	кг/с	6,5	18,9	18,9	17,7	21,6	21,2	26,7	42,2	55,8	70,1
	фунтов/с	14,3	41,6	41,8	39,0	47,6	46,7	58,8	93,1	123,1	154,4
<b>Температура выхлопных газов</b>	°С	505	445	510	365	510	540	515	485	490	465
	°F	945	830	950	690	950	1000	960	905	915	865

1 Условия ISO: уровень моря, 15 °С (59 °F), отсутствие потерь газа на пути.

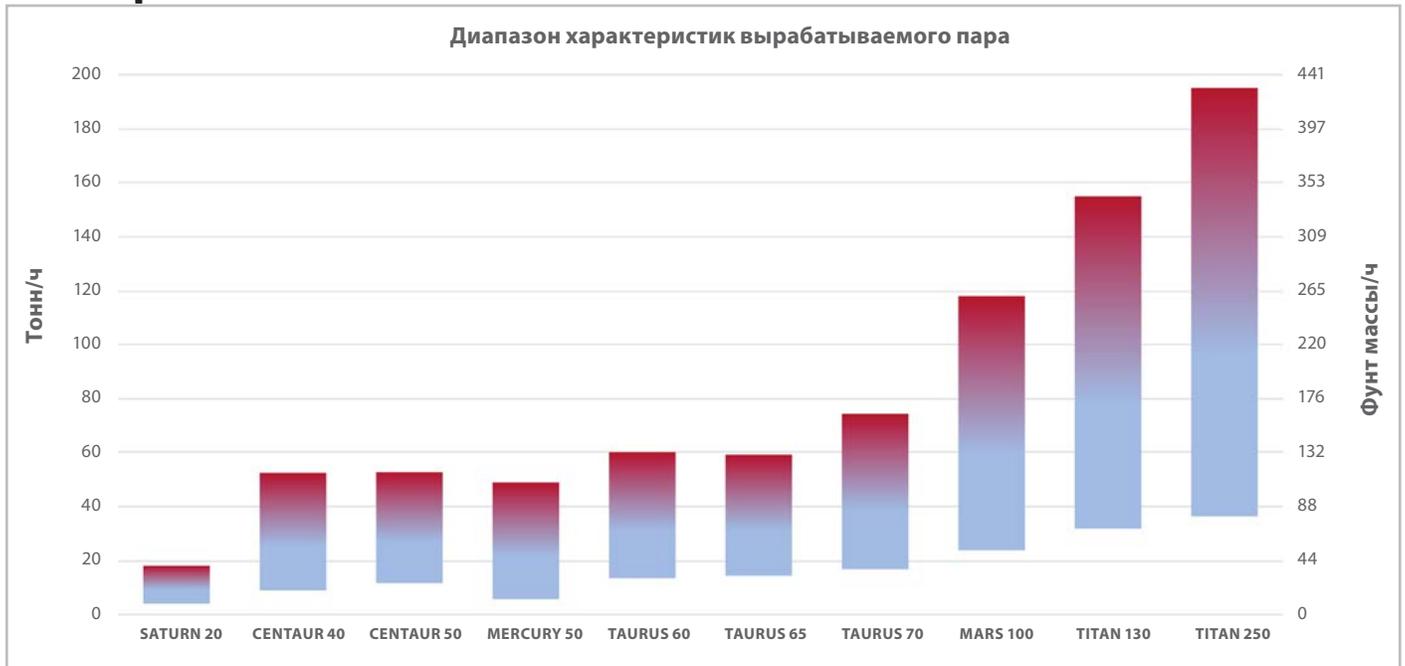
2 Условия на объекте для выработки пара: уровень моря, 15 °С (59 °F), падение давления на впуске 75 мм водн. ст., потеря на выхлопе 250 мм водн. ст.; топливо — природный газ; полная нагрузка; температура питающей воды: 105 °С (221 °F), возврат конденсата 100 %, без деаэратора, без продувки.

3 Мощность охлаждения рассчитывается на основе двух ступеней: охладитель выхлопных газов, температура отработавших газов на входе и выходе прикл. 500/170 °С (932/338 °F), температура охлаждающей жидкости на выходе/входе 7/12 °С (45/54 °F). Температура конденсации максимум 26 °С (79 °F).

4 Одноступенчатый охладитель выхлопных газов.

Все технические характеристики приведены для справки и могут быть изменены без предварительного уведомления.

# ПАРАМЕТРЫ КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКИ МОЩНОСТИ И ТЕПЛА



Примечание. Выход пара в диапазоне от базового уровня неразожженной горелки до максимального уровня работы горелки.

		SATURN® 20	CENTAUR® 40	CENTAUR® 50	MERCURY™ 50	TAURUS™ 60	TAURUS™ 65	TAURUS™ 70	MARS® 100	TITAN™ 130	TITAN™ 250
<b>Напряжение генератора</b>	<b>кВ</b>	0,4	6,3,11	6,3,11	6,3,11	6,3,11	6,3,11	6,3,11	6,3,11	6,3,11	11
<b>Производство пара<sup>2</sup> при 10 бар (абс.) Насыщенный (145 фунтов на кв. дюйм)</b>	<b>т/час</b>	4,0	9,0	11,6	5,7	13,5	14,4	16,8	23,8	31,8	36,4
	<b>фунтов/час</b>	8820	19 840	25 570	12 570	29 760	31 750	37 040	52 470	70 110	80 250
<b>Производство пара<sup>2</sup> при давлении 10 бар (абс.) Насыщенный (145 фунтов на кв. дюйм), температура 800 °C (1470 °F)</b>	<b>т/час</b>	7,7	22,5	22,6	20,6	25,8	25,4	32,0	50,5	66,6	83,6
	<b>фунтов/час</b>	16 980	49 600	49 820	45 420	56 880	56 000	70 550	111 330	146 830	184 310
<b>Дополнительный расход топлива для достижения 800 °C (1470 °F)</b>	<b>МВт</b>	2,3	8,3	6,8	9,5	7,8	6,9	9,4	16,6	21,5	29,2
	<b>Млн БТЕ/ч</b>	7,8	28,3	23,2	32,4	26,6	23,5	32,1	56,6	73,4	99,6
<b>Производство пара<sup>2</sup> при давлении 10 бар (абс.) Насыщенный (145 фунтов на кв. дюйм), температура 1100 °C (2010 °F)</b>	<b>т/час</b>	11,8	34,4	34,9	32,1	39,9	39,1	48,8	77,2	101,8	127,9
	<b>фунтов/час</b>	26 010	75 840	76 940	70 770	87 960	86 200	107 580	170 200	224 430	281 970
<b>Дополнительный расход топлива для достижения 1100 °C (2010 °F)</b>	<b>МВт</b>	5,1	16,2	14,8	17,0	16,9	15,9	20,7	34,4	45,0	58,7
	<b>Млн БТЕ/ч</b>	17,4	55,3	50,5	58,0	57,7	54,3	70,6	117,4	153,5	200,3
<b>Мощность охлаждения<sup>3</sup></b>	<b>кВт</b>	3380	7670	9930	5100	11 370	12 500	13 970	20 700	25 700	31 220
	<b>RT</b>	980	2200	2840	1400 <sup>4</sup>	3310	3530	4120	5830	7790	8920

# МОДУЛЬ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ (PGM)

Модульная концепция Solar для газотурбинных генераторов оптимизирована для транспортировки и требует минимальных строительных работ, что привело к сокращению времени установки, сдаче в эксплуатацию и снижению общих затрат для наших клиентов.

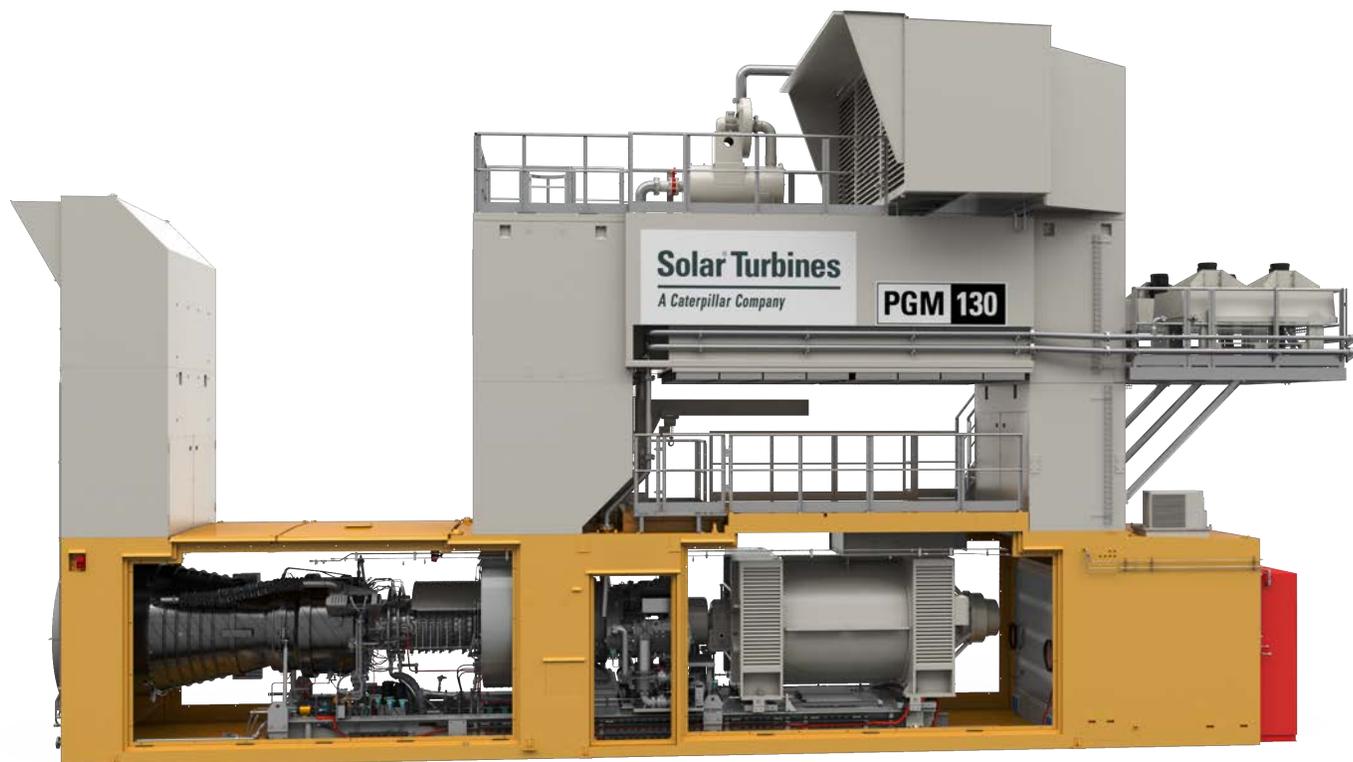
Мобильные электростанции Solar в виде прицепа для автотранспорта или подъемного контейнера легко перемещаются в любое время и обеспечивают необходимую мощность в сети.

## Комплектность PGM

- Фильтры для вентиляции всего комплекта
- Фильтры на впуске воздуха в турбину
- Выхлопная труба комплекта
- Базовый модуль PGM
- Впускные вентиляторы
- Снятие двигателя
- Конструкция кожуха
- Лестницы и платформы
- ЕЕС и пульт управления на раме

## Доступный модуль выработки электроэнергии

<b>PGM40</b>	<b>Силовая установка Centaur 40</b>
<b>PGM50</b>	<b>Силовая установка Centaur 50</b>
<b>PGM55</b>	<b>Силовая установка Mercury 50</b>
<b>PGM60</b>	<b>Силовая установка Taurus 60</b>
<b>PGM65</b>	<b>Силовая установка Taurus 65</b>
<b>PGM70</b>	<b>Силовая установка Taurus 70</b>
<b>PGM130</b>	<b>Силовая установка Titan 130</b>



# МОДУЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ (МЭС)

Обширный опыт компании Solar в области разработки оборудования позволяет стандартизировать комплексные модульные электростанции, а надежные международные партнеры помогают нам поставлять электростанции в любую страну. Модульные электростанции Solar оснащены всеми необходимыми средствами для быстрого запуска.

## Узлы МЭС

- Модуль выработки электроэнергии (PGM)
- Модуль фильтрации и вентиляции воздуха
- Модуль выхлопа
- Модуль электрического оборудования (МЭО)
- Модуль воздухообеспечения
- Модуль аварийного питания
- Рама приборов контроля газообразного топлива
- Пульт управления станцией (ПУС)
- Связь блоков

## Доступная модульная электростанция

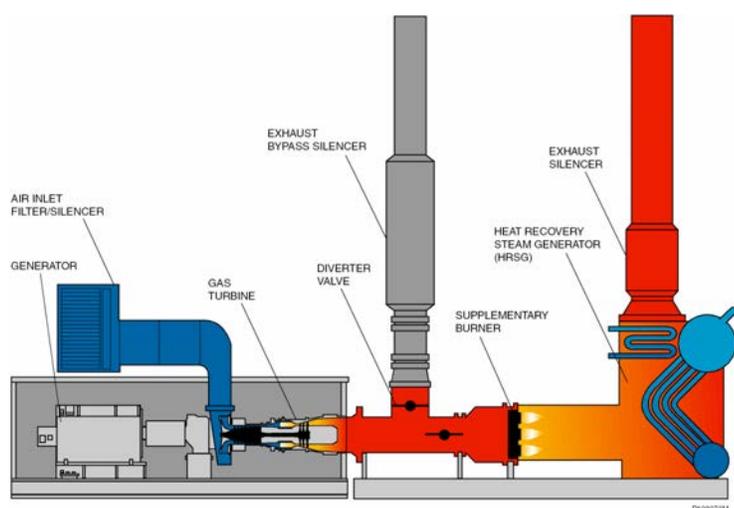
<b>MPP40 (4 МВт)</b>	<b>Силовая установка Centaur 40</b>
<b>MPP50 (5 МВт)</b>	<b>Силовая установка Centaur 50</b>
<b>MPP55 (5 МВт)</b>	<b>Силовая установка Mercury 50</b>
<b>MPP60 (6 МВт)</b>	<b>Силовая установка Taurus 60</b>
<b>MPP65 (6,5 МВт)</b>	<b>Силовая установка Taurus 65</b>
<b>MPP70 (8 МВт)</b>	<b>Силовая установка Taurus 70</b>
<b>MPP130 (16 МВт)</b>	<b>Силовая установка Titan 130</b>



# КОМБИНИРОВАННАЯ ВЫРАБОТКА ТЕПЛА И ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ — ПО КОНКУРЕНТНОЙ ЦЕНЕ

Вам необходимы электричество и тепло? Хорошим решением станет теплоэлектроцентраль (ТЭЦ), затраты на которую быстро окупаются. Наличие ТЭЦ позволяет вам воспользоваться двумя или тремя видами энергии по цене одного с минимальным ущербом для окружающей среды. За счет чистого сгорания природного газа ТЭЦ обеспечивает экономичное и надежное электроснабжение, помогает получить пар для производственных нужд, подогревать воду, организовать отопление или сезонное/производственное охлаждение.

Благодаря турбогенераторам вы можете снизить риски, связанные с неустойчивыми ценами на рынке электроэнергии, повысить надежность энергоснабжения, уменьшить время простоев, а также заняться продажей избыточной мощности.



# ВЫРАБОТКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НАДЕЖНОСТЬ, ЧИСТОТА, ЭКОНОМИЧНОСТЬ

Представьте, что вы получаете стабильное и надежное электроснабжение по конкурентоспособной цене из чистого топлива с гарантией производительности. Именно по этим причинам многие ведущие компании выбирают решения на основе газовой турбины Solar®.

Продукция компании Solar используется для комбинированного производства тепла и электроэнергии (ТЭЦ), электричества для базовой нагрузки, распределенного питания, комбинированного цикла, сглаживания пиков, центрального отопления/охлаждения, а также как источник мобильной и резервной мощности. Турбины Solar устанавливаются на самых разных объектах: в колледжах и университетах, больницах, на промышленных и обрабатывающих предприятиях, в коммерческих зданиях, правительственных учреждениях, сельских и электрических кооперативах, а также на передвижных и малых электростанциях.

**Solar — это электроснабжение будущего.**



# ВЫРАБОТКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ — СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

В мире работает более 8000 установок с турбинами Solar — от пищевой до текстильной промышленности, от колледжей до больниц, от аэропортов до военных баз.

Компания Solar предлагает модульные комплексные системы, которые можно быстро доставить и установить. Диапазон выходной мощности наших систем идеально подходит для средних и крупномасштабных проектов по производству электроэнергии, а также комбинированного производства тепла и электроэнергии. Легкие и компактные турбины Solar идеально подходят для использования в передвижных и малых электростанциях, что позволяет приблизить источники питания к точке использования. Надежные конструкции, высококачественное производство электроэнергии и пройденные испытания гарантируют максимальную эффективность и рентабельность систем Solar.



## **Керамическая промышленность**

Сухой и теплый отработанный газ от турбины подается на нагревательное оборудование, которое сушит влажные керамические изделия.



## **Здравоохранение**

Системы комбинированного производства тепла и электроэнергии (ТЭЦ) обеспечивают больницы одновременно электричеством и тепловой энергией, снижая загрязнение воздуха и количество сожженного топлива.



### **Целлюлозно-бумажная промышленность**

Системы комбинированного производства тепла и электроэнергии используются для подачи пара и горячего воздуха в бумажной и текстильной промышленности, экономии энергии и снижения выбросов.



### **Университеты**

Электроснабжение от газовых турбин приводит к сокращению выбросов углекислого газа, обеспечивая при этом выработку тепла и электроэнергии в кампусах университета.



### **Коксовый газ**

Компания Solar предлагает оборудование для комбинированного производства тепла и электроэнергии, в котором отработанные потоки собираются, обрабатываются и используются в качестве топлива для газовых турбин. Отходы вырабатывают электричество, тепловую энергию и снижают загрязнение воздуха.



### **Источники энергии**

Надежная и доступная система энергоснабжения для пиковых ситуаций, базисного снабжения или экстренных случаев.

# ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ БУДУЩЕГО

Продажи и обслуживание оборудования компании Solar Turbines для бизнеса осуществляются по всему миру. Культура поддержки клиентов — это основа нашей приверженности высокому качеству обслуживания с первого обращения и на протяжении всего срока работы оборудования. Наша служба поддержки клиентов крупнейшая в мире в сфере турбинных агрегатов. В ней трудятся хорошо обученные и опытные специалисты.

## Solar Turbines: точки продаж и обслуживания



### СВЯЖИТЕСЬ С НАМИ

Чтобы получить дополнительную информацию и узнать адрес ближайшего офиса, посетите сайт [solarturbines.com](http://solarturbines.com), позвоните по номеру +1-619-544-5352 (США) или +41 91 851 1511 (Европа), напишите нам по адресу [infocorp@solarturbines.com](mailto:infocorp@solarturbines.com).



Cat и Caterpillar являются зарегистрированными товарными знаками компании Caterpillar Inc. Solar, Titan, Mars, Taurus, Mercury, Centaur, Saturn и InSight Platform являются товарными знаками компании Solar Turbines Incorporated. Технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления. ©Solar Turbines Incorporated, 2019. Все права защищены. ВРНPG-RU/0720

**Solar® Turbines**  
*A Caterpillar Company*