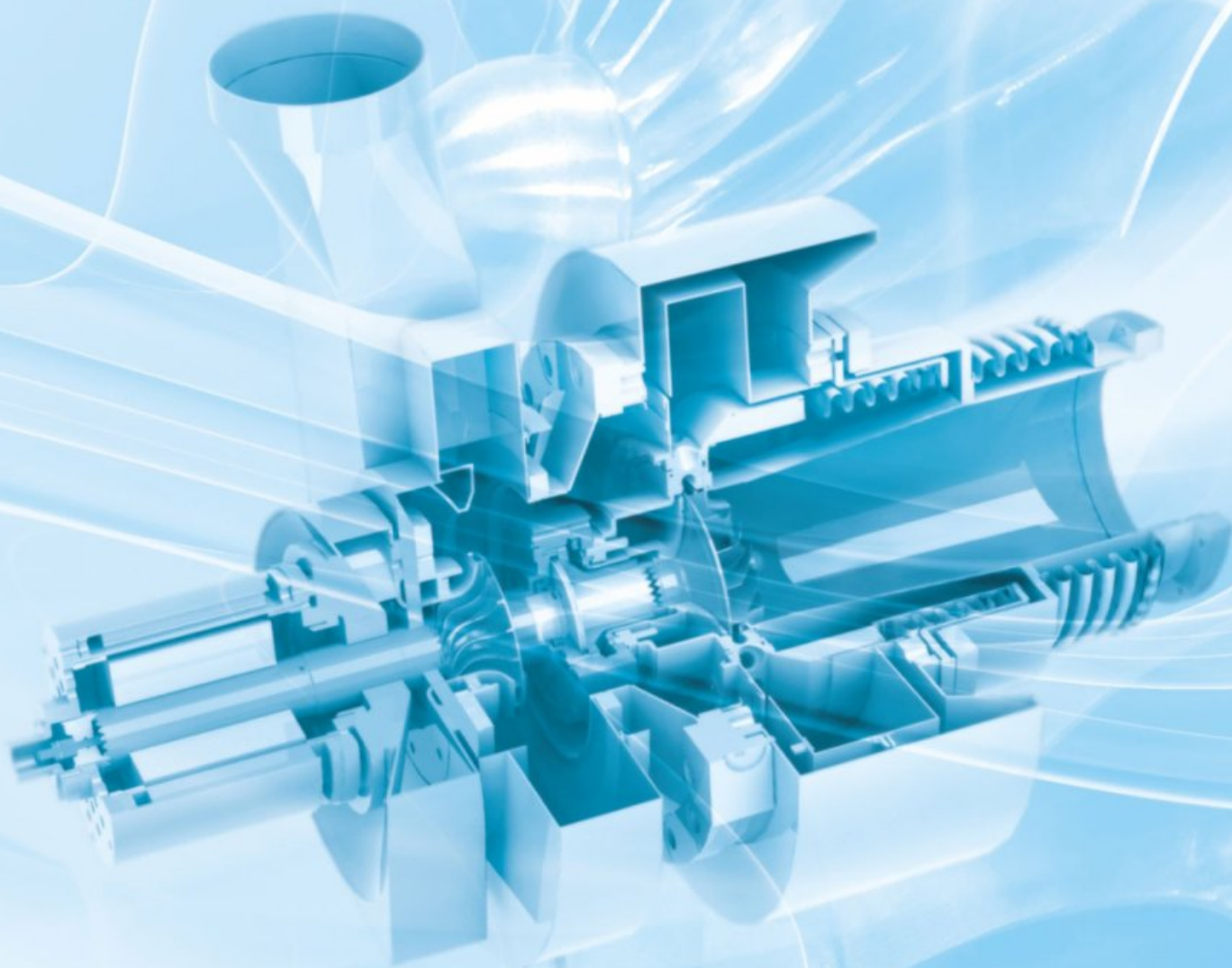


**МИКРОТУРБИННЫЙ ГЕНЕРАТОР**  
**МТГ-100**



**Микротурбинные генераторы в настоящее время получают все большее распространение благодаря их надежности, высокому ресурсу, низкой стоимости эксплуатации, низкой эмиссии отработанных газов и очень высокому электрическому (более 32%) и общему (более 75%) КПД.**

Микротурбинный генератор МТГ-100 предназначен для производства электроэнергии и тепла.

## Принципы работы МТГ-100:

Атмосферный воздух через комплексное воздухоочистительное устройство (КВОУ) попадает в центробежный компрессор (К). Внутри компрессора воздух сжимается, за счет чего нагревается до температуры  $\sim 200$  °С. Из компрессора воздух попадает в рекуператор (Р), где он дополнительно нагревается до температуры  $\sim 500$  °С. Использование рекуператора позволяет сильно повысить эффективность установки. Далее, нагретый и сжатый воздух из рекуператора смешивается с газообразным топливом высокого давления, после чего полученная однородная смесь попадает в камеру сгорания (КС). Предварительное смешение воздуха с газообразным топливом позволяет заметно снизить уровень эмиссии выхлопных газов.

Выхлопные газы с температурой  $\sim 900$  °С покидают камеру сгорания и, расширяясь, вращают колесо турбины (Т). На одном валу с колесом турбины (Т) также расположены колесо компрессора (К) и высокоскоростной синхронный генератор (СГ).

Из турбины охлажденные до температуры 600-700 °С газы попадают в рекуператор (Р), в котором и подогревают воздух на выходе из компрессора. Покидая рекуператор, газы имеют температуру 300 °С. На выходе из рекуператора стоит заслонка, направляющая газ либо в байпасный газоход, либо в котел-утилизатор. В котле-утилизаторе сетевая вода нагревается газами до нужной температуры.

Высокочастотное напряжение с выхода синхронного генератора (СГ) подвергается двойному преобразованию в блоке силовой электроники (БУ): сначала в постоянное, а после — в переменное 400 В с частотой 50 Гц.

## Технические характеристики\*:

Номинальная электрическая мощность, кВт	100
Тепловая мощность котла-утилизатора, кВт	172
КПД электрический, %	> 31
КПД полный, %	> 75
Напряжение, В	3ф., 400
Частота, Гц	50
Скорость вращения ротора, об./мин.	60 000
Ресурс работы, час	80 000
Количество запусков	> 5 000
Вид топлива	Природный (сжиженный) газ, газогенераторный газ, водород, дизельное топливо, керосин, бензин
Уровень эмиссии NOx, мг/м3	< 20
Уровень эмиссии CO, мг/м3	< 20

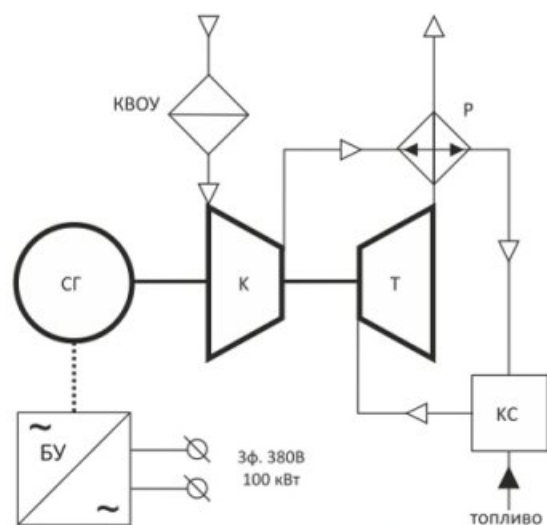
\* — значения в таблице приведены для нормальных условий: T=20 °С, P=101,3 кПа (760 мм. рт. ст), относительная влажность 60%.

## Области использования.

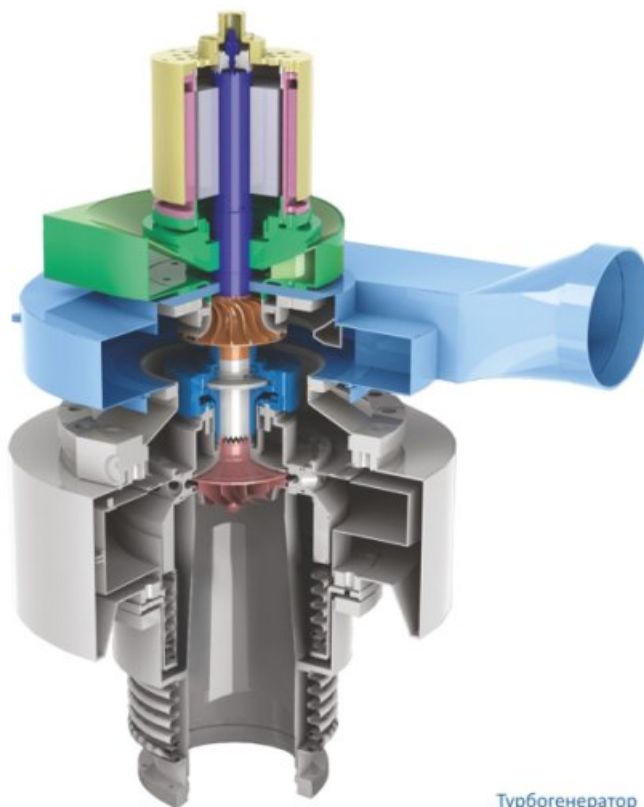
Области использования микротурбинных генераторов очень широки, это: объекты промышленного, социального, с/х, жилого назначения удаленные от сетевой инфраструктуры или подключение которых невозможно по разным причинам, а также в качестве резервного источника энергоснабжения.

Установка может эксплуатироваться как в помещении, так и на улице. КПД и мощность газотурбинной установки варьируются в зависимости от внешней температуры.

Новые технические решения, примененные нами, позволяют обеспечить вышеназванные характеристики и их широкое внедрение.



Тепловая схема МТГ-100



Турбогенератор

## Отличительные особенности:

- ❖ высокоэффективная радиально - осевая турбина;
- ❖ газодинамические подшипники;
- ❖ теплообменник с высокой степенью регенерации (0.9);
- ❖ высокооборотный электрогенератор;
- ❖ малотоксичная камера сгорания.

## Турбогенератор



Ротор турбогенератора

Наиболее сложной и важной частью установки является турбогенератор, который выполнен как единое целое с газотурбинным двигателем и высокоскоростным генератором.

Газотурбинный двигатель выполнен в виде конструкции с одной движущейся деталью — вращающимся валом, на котором соосно расположены электрический генератор, компрессор и турбина. Высокоскоростной вал вращается с постоянной скоростью 60 000 оборотов в минуту и поддерживается воздушными подшипниками, которые не требуют жидкой смазки и периодического обслуживания. В одном небольшом по габаритам объеме размещены компрессор, камера сгорания, рекуператор, непосредственно турбина и постоянные магниты электрогенератора.

## Рекуператор

Рекуператор пластинчатого типа с развитой поверхностью нагрева, снабженный интенсификаторами теплообмена, предназначен для повышения температуры воздуха перед камерой сгорания за счет использования продуктов сгорания на выходе из турбины.

Размеры рекуператора обеспечивают степень рекуперации до 0,9, что необходимо для максимального повышения КПД установки.



## Камера сгорания

Камера сгорания выносного типа, одnogорелочная, двухтопливная. Основное топливо: природный или искусственный газ, резервное: жидкое — дизельное или керосин. Конструкция камеры сгорания двухзонного типа с горелочным устройством предварительного смесеобразования и регулируемым расходом первичного воздуха. Такая особенность обеспечивает высокие показатели работы камеры сгорания на режимах работы газотурбинной установки от холостого хода до номинальной нагрузки.

Вредные выбросы оксидов азота и окиси углерода не превышают допустимые нормы: 40 мг/м<sup>3</sup> при 15 % кислорода, полнота сгорания топлива при этих условиях не ниже 99.5%.

## Лепестковые газодинамические подшипники

В МТГ-100 в качестве опор вала используются газодинамические лепестковые подшипники, которые сохраняют работоспособность в широком диапазоне температур и при этом обладают всеми преимуществами, свойственными подшипникам с газовой смазкой, а именно: высокой скоростью вращения поддерживаемого вала, экологической чистотой используемого в качестве смазки окружающего воздуха и, что особенно важно при работе в отдаленных районах, исключением необходимости завоза специальных смазочных материалов. Кроме того, благодаря отсутствию трущихся деталей, данная конструкция имеет очень большой ресурс (более 40 000 часов).



## Синхронный генератор

В установке используется высокооборотный синхронный генератор с возбуждением от постоянных магнитов. Он предназначен для работы с высокоскоростной газовой турбиной. Генератор охлаждается набегающим потоком воздуха, что исключает необходимость в системе жидкостного охлаждения.



**192174, г. Санкт-Петербург,  
пр-т. Александровской фермы, д. 33  
тел: 8(812) 334-2087, 334-2088  
факс: 8(812) 334-2089  
e-mail: [ntc-mtt@mail.ru](mailto:ntc-mtt@mail.ru)  
[www.stc-mtt.ru](http://www.stc-mtt.ru)**