

ТЕХНОЛОГИЯ МИКРО-ТЭЦ

ВВЕДЕНИЕ

Значительная стоимость источников энергии, трудности и дороговизна подключения газа и централизованного электроснабжения, а в некоторых случаях и техническая невозможность подвода сетей, заставляет обращать внимание на альтернативные установки, способные обеспечить отопление и работу электроприборов.

1. КЛАССИФИКАЦИЯ МИКРО-ТЭЦ

Современные ТЭЦ могут работать в двух основных режимах:

- Когенерация — получение электрической энергии и сопутствующая выработка тепла.
- Тригенерация — обеспечение электричеством и дополнительное получение не только тепла, но и холода для рефрижераторных установок. Тригенерация является более выгодной по сравнению с когенерацией, поскольку даёт возможность эффективно использовать утилизированное тепло не только зимой для отопления, но и летом для кондиционирования помещений

Микро-ТЭЦ— это вариант реализации широко распространенной в настоящее время идеи когенерации энергии для одно/многоквартирных домов и малых офисных зданий. На рис. 1 изображена микро-ТЭЦ.

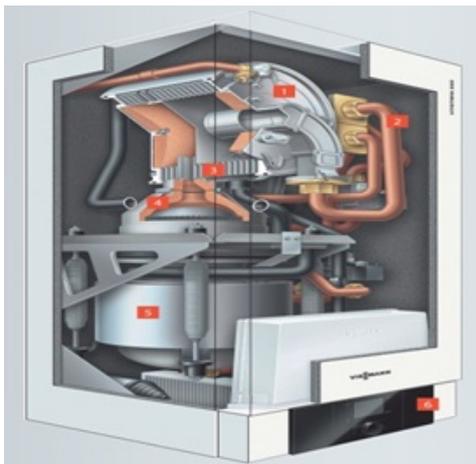


Рис. 1 – Схема микро-ТЭЦ

Микро-ТЭЦ обладает следующим рядом достоинств:

- малые потери при транспортировке тепловой и электрической энергии по сравнению с системами централизованного тепло- и электроснабжения;

- автономность функционирования и возможность реализации в энергосистему излишков вырабатываемой электроэнергии;
- повышение надежности теплоснабжения за счет собственного источника электроэнергии, независимость от тарифов и поставщиков электроэнергии;
- более низкая себестоимость тепловой и электрической энергии по сравнению с централизованными источниками энергии;
- Компактность и легкость.

Существуют следующие основные типы когенераторных установок (КУ): энергоблоки на базе двигателей внутреннего сгорания (ГПА), газотурбинные установки (ГТУ) и парогазовые установки (ПГУ). Система когенерации (или микро - ТЭЦ) состоит из четырех основных частей: первичный двигатель, электрогенератор, система утилизации теплоты, система контроля и управления.

В зависимости от существующих требований в качестве первичного двигателя могут использоваться поршневой двигатель, газовая турбина, паровая турбина и комбинация паровой и газовой турбин, а также, двигатель Стирлинга(рис. 2). Рассмотрим двигатель Стирлинга.

II. ДВИГАТЕЛЬ СТИРЛИНГА

Двигатель Стирлинга — тепловая машина, в которой рабочее тело, в виде газа или жидкости, движется в замкнутом объеме, разновидность двигателя внешнего сгорания.

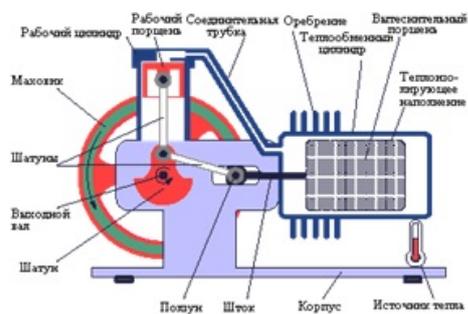


Рис. 2 – Схема двигателя Стирлинга

Основан на периодическом нагреве и охлаждении рабочего тела с извлечением энергии из возникающего при этом изменения объема рабочего тела. Может работать не только от сжигания топлива, но и от любого источника тепла.

Цикл Стирлинга(рис. 3) состоит из четырёх фаз и разделён двумя переходными фазами: нагрев, расширение, переход к источнику холода,

охлаждение, сжатие и переход к источнику тепла. Таким образом, при переходе от тёплого источника к холодному источнику происходит расширение и сжатие газа, находящегося в цилиндре. При этом изменяется давление, за счёт чего можно получить полезную работу. Нагрев и охлаждение рабочего тела (участки 4 и 2) производится вытеснителем. В идеале количество тепла, отдаваемое и отбираемое вытеснителем, одинаково. Полезная работа производится только за счёт изотерм, то есть зависит от разницы температур нагревателя и охладителя, как в цикле Карно.

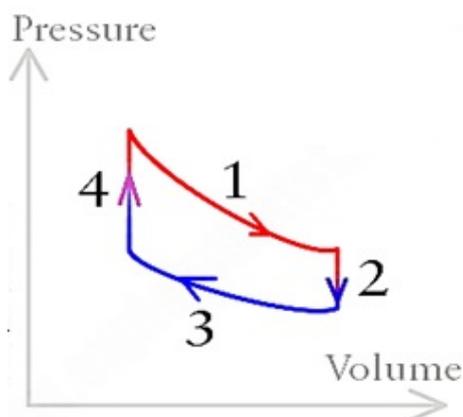


Рис. 3 – Схема двигателя Стирлинга

Поршневой двигатель Стирлинга позволяет вырабатывать от 2 до 7 кВт электрической энергии и снабжать загородный дом или коттедж.

Установка может производить 3 продукта: электроэнергию, тепло и холод. Микро-ТЭЦ с двигателем Стирлинга безопасна, практически бесшумна, что позволяет устанавливать ее в жилом помещении, имеет КПД до 90 %, работает на местном топливе и солнечной энергии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Микро-ТЭЦ позволяют добиться весьма высокого использования первичной энергии до 90 % и выше. При этом 30-35 % энергии преобразовывается в электрический ток и до 60 % в тепловую энергию. Установка любой микро - ТЭЦ, это в первую очередь работа на перспективу. Микро - ТЭЦ способны гарантировать энергетическую независимость от центральных сетей. По сравнению с традиционными способами производства электроэнергии и тепла микро-ТЭЦ выбрасывают в атмосферу гораздо меньше CO₂ и NO₂, значительно сокращая потребление топлива, благодаря этому они становятся перспективной альтернативой существующих ТЭЦ.

1. Beith: Small and Micro Combined Heat and Power (CHP) Systems, -2011. -528с
2. <http://astepla.ru/page-83.html>
3. <http://dhbc.de/микро-тэц-kdt/>
4. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Комбинированные микрoисточники тепловой и электрической энергии](https://ru.wikipedia.org/wiki/Комбинированные_микрoисточники_тепловой_и_электрической_энергии)

Гончаров Иван Викторович, студент 3 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, ivan98goncharov@gmail.com.

Потешкин Артем Сергеевич, студент 3 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, artem.poteshkin92@gmail.com.

Научный руководитель: Свито Игорь Леонтьевич, доцент кафедры теоретических основ электротехники Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, кандидат технических наук, svito@bsuir.by.