

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И УСТРОЙСТВО ПАРОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ

Стоцкий Кирилл Степанович

Фазылов Ильшат Занфирович

студенты 2 курса магистратуры

кафедра электромеханики факультет авионики, энергетики и инфокоммуникаций

Уфимский Государственный Авиационный Технический Университет, г. Уфа

Стоцкая Диана Рашитовна

студент 3 курса бакалавриата

кафедра экологии и природопользования, биологический факультет

Башкирский Государственный Университет, Россия, г. Уфа

научный руководитель: **Максудов Денис Вилевич**

доцент кафедры электромеханики

Уфимский Государственный Авиационный Технический Университет, г. Уфа

Аннотация. В данной статье описывается принцип действия и устройство парогазовой установки, ее преимущества и недостатки.

Ключевые слова: ПГУ, паровая турбина, газовая турбина, энергетика, парогазовая установка.

Парогазовые установки (ПГУ)

Парогазовая установка — электрогенерирующая станция, служащая для производства электроэнергии. Отличается от паросиловых и газотурбинных установок повышенным КПД.

Парогазовые установки производят электричество и тепловую энергию. Тепловая энергия используется для дополнительного производства электричества [1].

Принцип действия и устройство парогазовой установки (ПГУ)

Парогазовая установка состоит из двух отдельных блоков: паросилового и газотурбинного. В газотурбинной установке турбину вращают газообразные продукты сгорания топлива.

Топливом может служить как природный газ, так и продукты нефтяной промышленности (например мазут, дизельное топливо).

В производстве электроэнергии электростанция с комбинированным циклом представляет собой сборку тепловых двигателей, которые работают в тандеме от одного и того же источника тепла, преобразуя его в механическую энергию для привода электрических генераторов. Принцип состоит в том, что после завершения своего цикла (в первом двигателе) температура рабочей жидкости в системе все еще достаточно высока (около 500°C), чтобы

второй последующий тепловой двигатель извлекал энергию из тепла, которое производил первый двигатель. Вырабатывая электроэнергию из нескольких рабочих потоков, общая чистая эффективность системы может быть увеличена на 50–60%. То есть от общей эффективности, скажем, 34% (простой цикл) до, возможно, общей эффективности 62% (комбинированный цикл), 84% от теоретической эффективности (цикл Карно) [2].

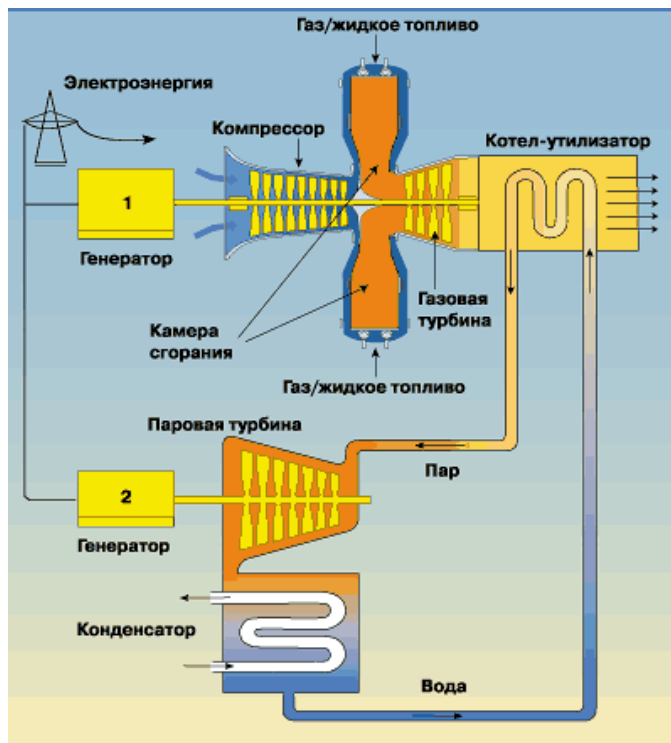


Рисунок 1. Принцип работы парогазовой установки

Это может быть возможно, потому что тепловые двигатели могут использовать только часть энергии, которую производит их топливо (обычно менее 50%). В обычном (не комбинированном цикле) тепловом двигателе оставшееся тепло (то есть горячий выхлопной газ) от сгорания тратится впустую.

Существуют парогазовые установки, у которых паровая и газовая турбины находятся на одном валу, в этом случае устанавливается только один генератор. Также часто пар с двух блоков ГТУ – котёл-утилизатор направляется в одну общую паросиловую установку.

Часто ПГУ создаю на основе старых существующих паросиловых установок.

В этом случае уходящие газы из новой газовой турбины сбрасываются в существующий паровой котел, который соответствующим образом модернизируется. Естественно эффективность таких ПГУ ниже, чем у новых установок, спроектированных с «нуля».

На установках небольшой мощности поршневая паровая машина обычно эффективнее, чем лопаточная радиальная или осевая паровая турбина, и есть предложение применять современные паровые машины в составе ПГУ [3].

Преимущества и недостатки парогазовых установок (ПГУ)

Парогазовые установки (ПГУ) — относительно новый тип электростанций, работающих на газе, жидком или твердом топливе. Парогазовые установки (ПГУ) предназначены для получения максимального количества электроэнергии.

Общий электрический КПД парогазовой установки составляет ~ 58-64%. Для сравнения, у работающих отдельно паросиловых установок КПД обычно находится в пределах 33-45%, в стандартных газотурбинных установках КПД составляет ~ 28-42%.

К недостаткам можно отнести то, что паровая турбина не может самостоятельно работать без газовой турбины и данный факт усложняет вывод газовой турбины в длительный ремонт [4].

Список литературы

1. Рожкова Л.Д., Карнеева Л.К, Электрооборудование электрических станций и подстанций, Москва – 2013;
2. Парогазовые установки (ПГУ).[Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://leomaschinen.ru/information/parogazovye-ustanovki-pgu-ustrojstvo-i-printsip-raboty/> (дата обращения: 06.10.2019);
3. Принцип действия и технические характеристики ПГУ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://studopedia.ru/10_204601_printsip-deystviya-i-tehnicheskie-harakteristiki-pgu-rabotayushchey-po-utilizatsionnoy-sheme.html (дата обращения: 06.10.2019);
4. Цанев С.В., Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций, Москва – 2012.