

ПРИМЕНЕНИЕ ПАРОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ТЭЦ

И. С. Чикунова

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель Н. А. Вальченко

С начала 2000-х гг. в Беларуси начался процесс активного обновления основных фондов энергетики. В качестве основы для этого была выбрана наиболее распространенная в мире для производства электроэнергии парогазовая технология.

По сравнению с паросиловыми **парогазовые установки (ПГУ)** позволяют значительно снизить потребление топлива и повысить КПД до 70–80 % при выработке электрической и тепловой энергии на ТЭЦ. В состав ГУ входит энергоэффективное оборудование: газотурбинная установка, котел-утилизатор, паровая турбина.

На рис. 1 показана принципиальная схема ПГУ.

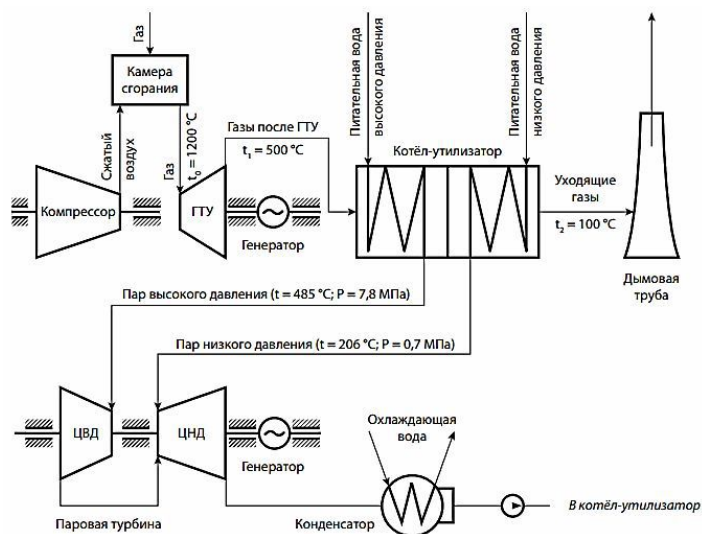


Рис. 1. Принципиальная схема ПГУ

Парогазовые установки – относительно новый для нашей страны тип электростанций, работающих на газе или специальном жидком топливе. Могут ПГУ производить электрическую энергию и тепловую энергию. Состоит ПГУ из двух отдельных блоков: паросилового и газотурбинного, в составе каждого из которых имеется свой генератор. На одном валу с газовой турбиной находится первый генератор, который вырабатывает электрический ток. Перед тем, как газ поступит в газовую турбину, надо повысить его давление примерно в 2,8 раза, т. е. до 2,5–3,0 МПа (давление в городской сети – 1,2 МПа). Это делается с помощью дожимного газового компрессора. Температура продуктов сгорания на входе в газовую турбину обычно составляет 1100–1500 °С. Энергоэффективность установки растет с увеличением этой температуры.

Газотурбинная установка (ГТУ). На валу газовой турбины находятся компрессор и электрогенератор. Газовая турбина и компрессор – в общем кожухе ГТУ. Там же находится и камера сгорания, а иногда и электрогенератор. На слайде представлена ГТУ в разрезе при наличии электрогенератора. Достигает 40 % КПД современных ГТУ.

Котел-утилизатор. Котел-утилизатор (КУ) – важный элемент технологической схемы ПГУ, выполняющий роль утилизатора теплоты выхлопных газов энергетической ГТУ. В зависимости от назначения ПГУ в КУ может генерироваться пар или подогреваться вода. Подразделяются КУ на паровые, пар которых используется для работы в паровых турбинах, или направляется технологическим потребителям, и водяные, в которых нагревается сетевая вода.

Изготавливают КУ из блоков высокой заводской готовности.

Это обеспечивает:

- повышение качества монтажных работ и сокращение их продолжительности;
- благоприятные условия для транспортировки, так как ширина модуля КУ обычно составляет 3–4 м при длине не более 15 м.

Дожимной газовый компрессор (ДГК). Основным топливом для блоков ПГУ является природный газ, в качестве резервного для газовых турбин предусматривается дизельное топливо.

Для ГТУ необходим газ давлением 2,5–3,0 Мпа. В связи с этим непосредственно на площадке ТЭЦ устанавливаются специальные ДГК для повышения давления газа и подачи его в камеры сгорания газовых турбин. Работа ДГК автоматизирована и осуществляется без постоянного эксплуатационного персонала. Компрессоры оснащены приборами для технологических измерений, защитами и блокировками.

Комплексное воздухоочистительное устройство. Важнейшим элементом ГТУ является комплексное воздухоочистительное устройство (КВОУ). Оно предназначено для очистки подаваемого в ГТУ воздуха от естественной и промышленной пыли и других загрязнений, защиты воздушного и газового трактов ГТУ от эрозии и коррозии, а также для подавления возникающего шума.

Включает КВОУ следующие блоки: воздухоприемный; воздухоподогрева; фильтр грубой очистки; фильтр тонкой очистки; предохранительных клапанов; шторная дверь (жалюзи); шумоглушения; воздухоосушительная установка.

Очищенный воздух поступает в компрессор.

Паровые турбины для блоков ПГУ. Тепловые схемы паротурбинных установок блоков ПГУ ТЭЦ отличает относительная простота в связи с отсутствием регенерации.

На рис. 1 приведен разрез паровой турбины типа Т63/76-8.8.

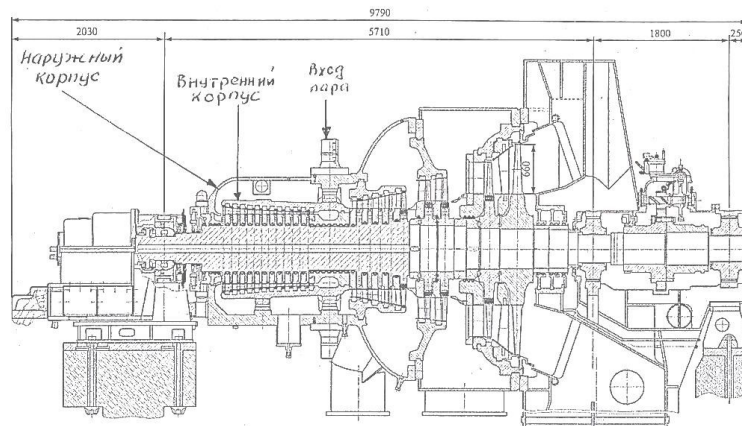


Рис. 1. Разрез первой турбины типа Т63/76-88

Турбина имеет два отопительных отбора. Она представляет собой одноцилиндровый агрегат, имеющий двухкорпусную конструкцию цилиндра с петлевой схемой движения пара в цилиндре. Внутренний корпус цилиндра выполнен литым, а наружный – сварным. Подобная конструкция позволяет улучшить маневренность турбины, благодаря сокращению времени ее прогрева, что повышает маневренность ПГУ в целом. Это очень важно с учетом высокой маневренности ГТУ. Обеспечивая около 30 % выработки электроэнергии в Республике Беларусь, ПГУ играют ключевую роль в снижении расходов топлива в энергосистеме.