

УДК 620.92 + 620.98

V. V. Kiselev, A. S. Kolpakov

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург,
vladislav.kiselew2015@gmail.com

ПОВЫШЕНИЕ МАНЕВРЕННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПГУ-ТЭЦ ПРИМЕНЕНИЕМ КАМЕР СЖИГАНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

Описание модернизации котла за счет установки камеры сжигания дополнительного топлива, что повысить его эффективность и маневренность для покрытия возрастающих нагрузок.

Ключевые слова: теплотехника; ПГУ-ТЭЦ; ГТУ; камера сжигания дополнительного топлива; котел-утилизатор; выработка электроэнергии и теплоты.

V. V. Kiselev, A. S. Kolpakov

Ural Federal University, Ekaterinburg

INCREASE MANEUVERING CAPABILITIES COMBINED CYCLE COGENERATION PLANT USING THE COMBUSTION CHAMBER ADDITIONAL FUEL

Description of the modernization of the boiler by installing additional fuel combustion chamber, which increase its efficiency and maneuverability to cover the increasing loads.

Keywords: *heat engineering; combined-cycle cogeneration plant; gas turbine unit; additional fuel combustion chamber; heat recovery boiler; electricity and heat generation.*

Котел-утилизатор (КУ) – устройство, работающее на тепловой энергии, получаемой из газов выхлопа ГТУ. Генерируемый в котле пар может использоваться в теплофикационной или конденсационной

паротурбинной установке или направлен потребителю на нужды технологии.

Поскольку выхлопные газы после ГТУ имеют достаточно высокую температуру, а объемное содержание кислорода (O_2) в них составляет 13–16 %, они могут быть использованы в качестве малоактивного окислителя в процессе горения [1]. Сжигание топлива (природного газа) в потоке выхлопных газов ГТУ повышает их температуру, электрическую мощность энергоблока, стабилизирует параметры генерируемого в КУ пара.

Одним из возможных вариантов повышения маневренности ПГУ-ТЭЦ является использование камер сжигания дополнительного топлива (КСДТ) в КУ. Горелочные устройства КСДТ размещают в газоходе рядами с одинаковыми промежутками, что обеспечивает равномерное температурное поле в процессе работы. В настоящее время в КУ современных ПГУ используются схемы с одноступенчатым и двухступенчатым сжиганием топлива в потоке выхлопных газов ГТУ. Применение камеры сжигания дополнительного топлива (КСДТ) за диффузором газовой турбины (на входе в КУ, т. е. первая ступень дожигания) направлено на выработку максимального количества пара необходимых параметров. Вторая ступень предназначена для отпуска тепловой энергии в виде горячей воды для теплофикации. Температура газов после КСДТ первой ступени не должна превышать 750 °С во избежание повреждения поверхностей нагрева и корпуса котла [2]. Горелочные устройства перед котлом располагают так, чтобы исключить чрезмерное излучение на первые ряды труб. Расстояние от горелок до первого пакета поверхностей нагрева (пароперегревателя) должно быть не менее пяти метров для стабилизации температурных и скоростных параметров газового потока.

Применение КСДТ позволяет обеспечить высокую эффективность КУ при частичных нагрузках ГТУ и при различных температурах наружного воздуха, от которых существенно зависят параметры выхлопных газов газовой турбины. Использование КСДТ особенно актуально в блоках электростанций высокоэффективных

ГТУ. Для таких энергетических машин характерна высокая температура выхлопных газов в номинальном режиме работы, что требует незначительного подогрева до оптимальной температуры перед КУ. При низких нагрузках ГТУ и отрицательной температуре воздуха максимальный подогрев выхлопных газов может осуществляться на 300 °С. Применение КСДТ уменьшает температуру уходящих газов КУ, т. к. происходит перераспределение теплового потока между поверхностями нагрева КУ, увеличивается теплосъем парогенерирующих поверхностей КУ и, как следствие, дополнительная утилизация теплоты. Сжигание топлива в потоке газов ГТУ существенно увеличивает электрическую мощность ПГУ-КЭС, уменьшая их экономичность, а на ГТУ-ТЭЦ и ПГУ-ТЭЦ одновременно увеличивает как электрическую, так и тепловую мощность установок.

Таким образом, модернизация котла-утилизатора с установкой КСДТ на дожигание дополнительного количества газа позволяет повысить вырабатываемую мощность ПГУ - ТЭС, без замены газотурбинной установки (ГТУ) на ГТУ большей мощности в общем цикле ПГУ, для покрытия повышенных нагрузок по независимым графикам потребления электрической и тепловой энергии, при высоких показателях тепловой экономичности.

Список использованных источников

1. Цанев С. В., Буров В. Д., Ремезов А. Н. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций : учебное пособие для вузов / под ред. С. В. Цанева. М. : МЭИ, 2002. 584 с.
2. Зысин В. А. Комбинированные парогазовые установки и циклы. М.–Л. : Госэнергоиздат, 1962. 186 с.