

ПРИМЕНЕНИЕ БЛОЧНОГО ДОЖИГАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА В КОТЛАХ-УТИЛИЗАТОРАХ ПГУ

Зверев Л.О.^{1,3}, Злобин В.Г.¹, Липатов Д.В.², Зверева Э.Р.²

¹*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Санкт-Петербург;*

²*Казанский государственный энергетический университет, Казань;*

³*ПАО «ТГК-1», Санкт-Петербург*

Ключевые слова: блочное дожигающее устройство (БДУ), котел-утилизатор (КУ), парогазовая установка (ПГУ), мощность, маневренность.

Аннотация. В работе рассмотрена эффективность применения блока дожигающего устройства для повышения общей выработки парогазового энергоблока. Применение блочного дожигающего устройства (БДУ) способно повысить расход и давление пара до максимального значения и благодаря этому увеличить маневренные характеристик ПГУ и увеличить установленную тепловую мощность без включения в работу дополнительного теплофикационного оборудования.

THE USE OF A BLOCK AFTERBURNER IN WASTE HEAT BOILERS CCGT

Zverev L.O.^{1,3}, Zlobin V.G.¹, Lipatov D.V.², Zvereva E.R.²

¹*Saint-Petersburg State University of Industrial Technologies and Design, Saint-Petersburg;*

²*Kazan State Power Engineering University, Kazan;*

³*TGC-1, Saint-Petersburg*

Keywords: modular afterburner, waste heat boiler, combined cycle plant, power, maneuverability.

Abstract. The paper considers the efficiency of using an afterburner unit to increase the total output of a combined cycle power unit. The use of a block afterburner (BDU) can increase the flow rate and steam pressure to the maximum value and, due to this, increase the maneuverability of the CCGT and increase the installed heat output without putting additional heating equipment into operation.

Проблема дожигания топлива в котлах-утилизаторах (КУ) является актуальной для энергетики при реконструкции существующих мощностей с использованием надстроек на базе ГТУ. Применение БДУ позволяет повысить основные характеристики пара до максимального значения, благодаря чему увеличится установленная тепловая мощность без включения в работу дополнительного теплофикационного оборудования. Таким образом, важным вопросом является рассмотрение возможности повышения тепловой мощности ПГУ с сохранением конструктивной, заявленной на ОРЭМ, электрической мощности, что сделает возможными исключение из работы паросилового оборудования в период минимальных тепловых нагрузок, и как следствие повышение экономической эффективности всей ТЭЦ.

Для электростанций, работающих на газовом топливе, наиболее эффективным способом реконструкции является надстройка существующей паротурбинной части, которая обеспечивает существенное увеличение выработки

тепла, при минимальных капиталовложениях. Проблема дожигания топлива в котлах-утилизаторах (КУ) является актуальной для энергетики при реконструкции существующих мощностей с использованием надстроек на базе ПГУ. Применение дополнительного сжигания топлива в тепловой схеме ПГУ с одноконтурными КУ может осуществляться при следующих условиях начальных параметров пара (температура, давление) паротурбинной части: при неизменных начальных параметрах и при переходе на новые начальные параметры пара.

Центральное место при реконструкции отечественных ТЭЦ в последнее время отводится внедрению парогазовых установок бинарного типа с котлами-утилизаторами. В Санкт-Петербурге, в частности, в настоящее время функционируют четыре дубль-блока ПГУ-450Т мощностью 450 МВт и некоторое количество теплофикационных ПГУ меньшей мощности. В настоящее время крупные энергетические компании, осуществляющие взаимодействие на оптовом рынке электрической энергии и мощности (ОРЭМ), заинтересованы в осуществлении оптимальной и эффективной загрузки действующего оборудования. Применение БДУ в ПГУ позволяет маневренным образом обеспечивать необходимые мощности и дополнительный отпуск тепловой энергии в периоды большего потребления. БДУ применимо в газотурбинном цикле, где происходит получение продуктов сгорания на выходе из камеры сгорания ГТУ, затем преобразование тепловой энергии продуктов сгорания в электрическую энергию в паротурбинном цикле (в составе энергоблока ПГУ), дополнительный подвод топлива повышает паропроизводительность КУ.

В схемах ПГУ конденсационного типа дожигание топлива может применяться с целью увеличения электрической мощности паротурбинной части ПГУ, стабилизации параметров генерируемого пара, эффективной интеграции существующего и вновь устанавливаемого оборудования при реконструкции действующих энергообъектов [1]. В ПГУ с дожиганием в котле-утилизаторе сжигается дополнительное количество топлива. В газоходе котла-утилизатора обычно размещаются горелочные элементы дожигания топлива. При сжигании дополнительного топлива в БДУ температура пара высокого давления увеличивается на 3%, а его расход на 35%. Дожигание топлива происходит в среде выходных газов ГТУ, что позволяет повысить их температуру, стабилизировать параметры генерируемого в КУ пара и повысить мощность ПГУ [2].

Таким образом, дожигание топлива в котлах-утилизаторах КУ актуален при реконструкции и повышении существующих мощностей с использованием современных ПГУ. Применение БДУ позволяет повысить основные характеристики пара до максимального значения, благодаря чему увеличится установленная тепловая мощность без включения в работу дополнительного теплофикационного оборудования.

Список литературы

1. Верткин М.А., Колпаков С.П., Михайлов В.Е., Сухоруков Ю.Г., Хоменок Л.А. Совершенствование паросиловой части теплофикационных ПГУ с котлами-утилизаторами для ТЭЦ крупных городов РФ // Теплоэнергетика. – 2021. – №3. – С.34-40.

2. Зверев, Л.О., Злобин В.Г. Модернизация оборудования тепловых электростанций // Journal of Advanced Research in Natural Science. – 2022. – № 17. – С. 28-31.

Сведения об авторах:

Зверев Леонид Олегович – студент;

Злобин Владимир Германович – к.т.н., доцент, заведующий кафедрой ТСУ и ТД Высшей школы технологии и энергетики;

Липатов Дмитрий Владимирович – аспирант;

Зверева Эльвира Рафиковна – д.т.н., профессор.