

РАСЧЕТ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГАЗОТУРБИННЫХ УСТАНОВОК КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ТЭЦ В МЕЖОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД НА ПРИМЕРЕ ГОМЕЛЬСКОЙ ТЭЦ-2

В. П. Ключинский

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

Научный руководитель М. Н. Новиков, канд. техн. наук, доцент

ТЭЦ, являющиеся источниками тепловой энергии в централизованных системах теплоснабжения (отопительные ТЭЦ), в летний период времени сталкиваются со снижением тепловой нагрузки и, как следствие, снижением загрузки энергоблоков. В свою очередь низкая загрузка энергоблока отрицательно сказывается на его технико-экономических показателях [1].

Согласно закону «Об энергосбережении» от 8 января 2015 г. одной из приоритетных задач Республики Беларусь является эффективное и рациональное использование топливно-энергетических ресурсов. Поэтому существует необходимость постоянного повышения эффективности работы генерирующих мощностей.

В связи с бурным развитием и имеющимся положительным опытом внедрения в энергетику Республики Беларусь газотурбинных и парогазовых технологий была изучена возможность применения данных установок для повышения технико-экономических показателей работы отопительных ТЭЦ в межотопительный период на примере Гомельской ТЭЦ-2.

Гомельская ТЭЦ-2 расположена в северо-западной части города и предназначена для теплоснабжения жилой застройки и промышленных предприятий города Гомеля.

Существуют различные варианты газотурбинных установок (ГТУ) и надстройки паротурбинной установки (ПТУ) газовой турбиной для создания парогазовой установки (ПГУ). Для сравнения были выбраны следующие варианты:

1. Установка газовой турбины со сбросом газов в газодводяной подогреватель (котел утилизатор) для подогрева сетевой воды мощностью, необходимой для покрытия теплового графика нагрузки в межотопительный период [2]. Расчеты показали, что для покрытия тепловой нагрузки в межотопительный период потребуется газотурбинная установка мощностью 110 МВт.

2. Установка новой ПГУ с котлом-утилизатором мощностью 230 МВт для покрытия теплового графика нагрузки в межотопительный период.

3. Надстройка существующего энергоблока газовой турбиной для создания ПГУ сбросного типа, в которой выходные газы ГТУ направляются в горелки энергетического парового котла, где они используются в качестве окислителя. Объемная концентрация кислорода в выхлопных газах ГТУ составляет от 13 до 16 % [3]. Поэтому для окисления поступающего топлива потребуется 103,7 кг выхлопных газов ГТУ в секунду, что соответствует газовой турбине мощностью 36 МВт.

4. Парогазовая установка с полузависимой схемой. Теплота выхлопных газов газовой турбины утилизируется в теплообменниках высокого и низкого давления,

куда поступает питательная вода и основной конденсат. Для анализа были рассмотрены три варианта ПГУ с полузависимой схемой: 1. С замещением регенерации низкого давления (потребуется ГТУ мощностью 11 МВт). 2. С замещением регенерации высокого давления (потребуется ГТУ мощностью 10 МВт). 3. С замещением регенерации низкого и высокого давления (потребуется ГТУ мощностью 21 МВт).

Результаты данных исследований представлены в таблице.

**Результаты исследования различных вариантов повышения эффективности
Гомельской ТЭЦ-2 в межтопительный период**

Варианты газотурбинных установок		Эксергетический КПД, %	Изменение удельного расхода топлива на выработку электрической энергии, %	Статический срок окупаемости, лет
ГТУ с котлом-утилизатором		18,7	–	–
ПГУ с котлом-утилизатором		55	–45,49	13,48
ПГУ сбросного типа		37,9	–20,9	4,45
ПГУ с полузависимой схемой	с замещением регенерации высокого давления	32,04	–6,43	4,47
	с замещением регенерации низкого давления	31,97	–6,23	5,24
	с замещением регенерации высокого и низкого давления	33,6	–10,82	5,35

Анализ полученных результатов показал, что наиболее привлекательными являются два варианта: ПГУ сбросного типа и ПГУ с полузависимой схемой с замещением регенерацией высокого давления. Однако более целесообразным является вариант ПГУ сбросного типа, так как у данного варианта при одинаковых сроках окупаемости более значительно изменение удельного расхода топлива на выработку электрической энергии и более значительная мощность газотурбинной установки.

Основными достоинствами данного энергосберегающего мероприятия являются: снижение удельного расхода топлива на выработку электроэнергии (на 20,9 %); повышение маневренности ТЭЦ; возможность автономной работы паросилового цикла. Основным недостатком данного энергосберегающего мероприятия является невозможность ежесуточных остановов ГТУ (вследствие ее быстрого выхода из строя) для прохождения ночных минимумов нагрузки энергосистемы.

Л и т е р а т у р а

1. Лавыгин, В. М. Тепловые электрические станции / В. М. Лавыгин, А. С. Седлов, С. В. Цанев. – М. : Издат. дом МЭИ, 2009. – 467 с.
2. Зысин, В. А. Комбинированные парогазовые установки и циклы / В. А. Зысин. – Л. : ГЭИ, 1962. – 187 с.
3. Цанев, С. В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций / С. В. Цанев, В. Д. Буров, А. Н. Ремезов. – М. : Издат. дом МЭИ, 2009. – 579 с.
4. Александров, А. А. Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок / А. А. Александров. – М. : Издат. дом МЭИ, 2004. – 159 с.