

ОЦЕНКА ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМАХ

Даминов А.З., Назмеев Ю.Г.

*Исследовательский центр проблем энергетики Казанского научного центра РАН
Казань, Россия*

ESTIMATION OF THERMODYNAMIC EFFICIENCY USE OF ENERGY IN PIPELINE SYSTEMS

Daminov A.Z., Nazmeev Yu.G.

The research center problems of power engineering in Kazan scientific centre RAS

Kazan, Russia

При оценке термодинамической эффективности энергоиспользования в трубопроводных системах с использованием термодинамического метода одним из основных показателей степени термодинамического совершенства является эксергетический коэффициент полезного действия (к.п.д.). Эксергетический к.п.д. определяет способность исследуемого элемента передавать или использовать эксергию с минимальными потерями (термодинамическое совершенство объекта), но не позволяет оценить, как и в каком количестве используется подведенная или переданная в элементе эксергия в системе. Предлагается решить задачу оценки эффективности отдельных элементов трубопроводных схем в составе объединяющей их системы введением в методику анализа термодинамической эффективности следующего критерия – коэффициента полезного использования (к.п.и.). Для решения задачи необходимо принять условие, что любой из элементов схемы рассматривается относительно других элементов, как объект в составе системы. Применение к.п.и. позволяет определить долю полезного использования в системе переданной в объекте эксергии и оценить энергозатраты на данный объект (потребителя теплоты), входящий в схему трубопроводов, например, системы теплоснабжения. Потребителями могут служить как жилой или административный квартал, здание в отдельности или небольшое предприятие.

Анализ работы трубопроводной системы теплоснабжения производился путем определения ее термодинамических параметров, а именно, эксергии потоков подводимых к системе (дополнительный подогрев в теплообменных аппаратах или дополнительный напор) и отводимых от нее (теплота, отданная потребителям). Оценка термодинамической эффективности системы проводилась в несколько этапов:

- на основе теплогидравлического расчета трубопроводных систем теплоснабжения были определены тепловые и гидравлические характеристики потоков, подводимых к каждому потребителю и отводимых от него.
- определение термодинамических характеристик входящих и выходящих потоков объектов системы теплоснабжения.
- определение величин внутренних потерь эксергии в каждом объекте системы теплоснабжения.
- определение общего эксергетического к.п.д. и к.п.и. трубопроводной системы теплоснабжения.
- выявление наиболее энергозатратных участков или объектов трубопроводной системы теплоснабжения.

Результаты термодинамического расчета объектов по отдельности, используя критерий эффективности к.п.и., позволяют выделить среди них объекты, имеющие большие затраты (с точки зрения энергетики) связанные, например, с неверным инженерным расчетом водопроводных сетей или тепловых режимов зданий. Общий эксергетический к.п.д. трубопроводной системы теплоснабжения позволяет сделать вывод о несовершенстве всей системы в целом, указав ее наиболее энергоемкие участки (жилые кварталы, районы), например, в случае неправильного распределения расходов воды по участкам или роста тепловой нагрузки из-за увеличения жилого фонда.