

СТРУЙНЫЙ ПОНИЖАЮЩИЙ ТЕРМОТРАНСФОРМАТОР – КАК АЛЬТЕРНАТИВА КОТЕЛЬНОМУ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЮ

Лобова А.С., студент; Марченко В.Н., доцент

Отопление необходимо для компенсации необратимых потерь тепла через изолирующие поверхности. При этом, в зависимости от методов формирования требуемого количества энергии тепла, существует несколько принципиально различных возможностей создания греющего теплового потока.

1. Широко применяемый в настоящее время традиционный способ заключается в том, что берут поток чистой эксергии и создают из него греющий тепловой поток. Таким образом, необходимая для нагрева энергия, имеющаяся в наличии в неограниченном количестве (энергия окружающей среды), в данном случае «производится» из первичной ценной эксергии. К таким энергозатратным устройствам относятся водогрейные котлы, электронагреватели, гидравлические теплогенераторы и многие другие теплотехнологические системы. Степень энергоэффективности таких систем крайне низкая (эффективный к.п.д. котельной $\approx 10-15\%$). С позиции экономической целесообразности, традиционный способ может быть «оправдан» только лишь низкой стоимостью топлива и простотой конструкции водогрейных котлов.

2. К энергосберегающим способам теплоснабжения относится, во-первых, основанный на реализации прямых циклов, способ «вертикальной» когенерации. Необходимая для теплоснабжения энергия здесь формируется на стадии подвода энергии в парогенераторе. За счет повышения температуры теплоносителя нагреваемого потока верхнего цикла в существующих когенерационных энергоустановках значительно увеличена, по сравнению с традиционным котельным отоплением, общая степень энергоэффективности (обычно до 30-40% и выше).

3. Основанный на реализации обратных циклов, второй энергоэффективный способ предполагает формирование греющего теплового потока из минимального количества необходимой эксергии и энергии, отбираемой из окружающей среды без дополнительных затрат. Этот способ реализуется в повышающем термотрансформаторе (тепловом насосе). Основным недостатком тепловых насосов является относительно низкая экономическая эффективность из-за необходимости использования для привода электроэнергии.

4. Третий энергоэффективный и наиболее перспективный способ – это комбинированный метод теплоснабжения, в котором сочетается совместная реализация прямого и обратного циклов. В данном случае становится возможным получение большего количества тепла необходимого потенциала при подводе значительно меньшего количества первичной энергии топлива к прямому циклу более высокого потенциала.

Такой метод и реализуется в апробируемой установке: комбинирование прямого и обратного циклов обеспечивается применением струйного термокомпрессорного модуля (СТК), в циркуляционном контуре которого осуществляется правосторонний цикл преобразования энергии; обратный пароконпрессорный цикл термотрансформатора сочетается с прямым в процессе сжатия пара в струйном компрессоре.

Основная отличительная особенность термотрансформатора связана с организацией принципиально нового (и более эффективного) способа передачи энергии в форме тепла и механической мощности к прямому циклу. За счет этого достигается сравнительно высокие для струйных аппаратов значения эффективного к.п.д. (0,5-0,8). В значительной степени это объясняется малыми потерями на удар и незначительной величиной работы насоса циркуляционного контура, затрачиваемой на подачу малосжимаемой жидкости.

Таким образом, применение струйного термокомпрессора позволяет реализовать новый комбинированный цикл понижающего термотрансформатора, обеспечивающий, во-первых, эффективное преобразование подводимой энергии к теплоносителю системы теплоснабжения с необходимым температурным уровнем (50...90 °С) и, во-вторых, - замену $\approx 80\%$ электроэнергии на привод более дешевым теплом среднего потенциала. Согласно исследованиям, расход топлива в этом случае в 4-5 раз ниже по сравнению с котельным отоплением, а расход электроэнергии в ≈ 4 раза меньше чем в традиционном теплонасосном варианте.