

ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛОНАСОСНОГО РЕЖИМА ГИБРИДНОГО ТЕРМОТРАНСФОРМАТОРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЕСТЕСТВЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОТЫ

*Арсеньев В.М., профессор, Ванеев С.М., доцент, Проценко М.И., инженер,
Буянов С.В., студент, СумГУ, г. Сумы*

Актуальность работы связана с проблемами энергосбережения и экологической чистоты теплоснабжения объектов коммунальных и промышленных предприятий. Важная роль в решении указанных проблем в настоящее время отводится внедрению в системы теплоснабжения теплонасосных установок, использующих возобновляемые природные источники теплоты. Данная работа посвящена моделированию режимных и энергетических характеристик теплонасосного режима работы гибридного термотрансформатора, функционирующего на базе струйного термокомпрессорного модуля (СТК-модуля).

Особенность рассматриваемой термотрансформации состоит в том, что перенос теплоты на более высокий температурный уровень реализуется за счет энергии парового потока, который образуется в результате процесса релаксационного парообразования (самовскипания) при течении недогретой до состояния насыщения жидкой фазы хладагента через сопло Лавала. Таким образом затраты энергии на подобную теплонасосную термотрансформацию представляют собой сочетание механической работы на привод насоса для повышения давления рабочей жидкости и незначительного количества теплоты, подводимой в подогревателе СТК-модуля для обеспечения необходимых параметров по давлению и температуре на входе в сопло активного потока. Для сопоставления энергоэффективности рассматриваемого термотрансформатора и классических видов теплогенерирующих устройств, в том числе и пароконпрессорных тепловых насосов, была разработана методика расчета режимных параметров для различных вариантов схемных решений теплонасосного теплоснабжения. В качестве показателей энергетической эффективности сравниваемых систем рассматривалась эксергетическая эффективность, ϵ и коэффициент преобразования по полной цепи от первичного энергоресурса, COP_{Σ} . В зависимости от целей теплоснабжения была выполнена оценка по экологическим показателям: энергетической составляющей удельной стоимости теплоты и энергетической составляющей удельной стоимости объема нагреваемой санитарной воды.

Анализ результатов расчета показывает, что эксергетическая эффективность гибридного термотрансформатора немного выше, чем для пароконпрессорного теплового насоса и более чем в два раза превышает этот показатель для котельной установки. Экологические показатели стоимости единицы вырабатываемого тепла более чем в 1,5...2 раза ниже, чем для пароконпрессорных тепловых насосов и котельных установок.