

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕПЛОНАСОСНОЙ УСТАНОВКИ С БИВАЛЕНТНЫМ РЕЖИМОМ РАБОТЫ

Арсеньев В.М., профессор, Кобыльченко Д.А., студентка, СумГУ, г. Сумы

Одним из перспективных направлений в области сбережения энергоресурсов, как в рамках национальной экономики, так и в пределах энергопотребления отдельных предприятий, является применение теплонасосных установок (ТНУ). Подобные установки представляют собой технические системы, в которых реализуется повышающая термотрансформация низкопотенциальных тепловых потоков.

Реализация проектов теплоснабжения с применением теплонасосных систем требует технико-экономического сопоставления с системами традиционного типа, либо с комбинациями в бивалентном режиме.

Энергетическая эффективность каждой из сопоставляемых систем зависит от многих факторов, и для одних и тех же уровней нагрева среды потребителя, что характерно для систем водоснабжения, при сравнении необходимо учитывать не только показатели энергоэффективности, но и показатели реального экономического эффекта.

Подобный комплексный подход заложен в методологии термоэкономического (эксергоэкономического) анализа Д. Тсатсарониса, на базе которого в данной работе выполнено сравнение показателей теплонасосной установки в моновалентном и бивалентном режиме работы. В качестве догревающего устройства в бивалентной схеме рассматривается бойлер с потреблением покупного теплоносителя от централизованной системы.

Расчеты выполнены для трех схем системы горячего водоснабжения, в которых нагрев санитарной воды на равновеликие количества (2 тонны в час), обеспечивается за счет циркуляции сетевой воды в тепловом насосе, в бойлере и в смешанном варианте. Применяемые в схемах тепловые насосы относятся к типу «вода-вода», и в качестве низкопотенциального источника теплоты принята грунтовая вода.

При термоэкономической оптимизации в качестве параметра оценки принимается часовая цена эксергии продукта для каждой из сопоставляемых систем. Для ее определения привлекаются балансовые уравнения термоэкономической стоимости, в которых учитываются стоимости эксергетических потоков и экономических затрат.

Результаты расчетного исследования показывают, что для систем горячего водоснабжения наибольшей энергоэффективностью характеризуется бивалентный режим работы теплонасосной установки в сравнении с моновалентным или чисто бойлерным нагревом.

Рекомендуемая доля тепловой нагрузки на тепловой насос должна приниматься в интервале 0,7...0,9. Также необходимо отметить, что оптимум эксергетической эффективности для бивалентных режимов не совпадает с оптимумом по термоэкономическому критерию часовой стоимости системы.