

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ МЕТОДИК ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ОПТИМИЗАЦИИ ТЕПЛОУТИЛИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Степанова А.И., Фиалко Н.М., Навродская Р.А.

*Институт технической теплофизики НАН Украины,
г. Киев, ул. Желябова 2а, тел. 380444532858, nmfialko@ukr.net*

Цель работы. Повышение эффективности теплоутилизационных систем энергетических установок на основе разработки и применения комплексных методик анализа эффективности и оптимизации.

Результаты. В качестве необходимого общего этапа для разработки указанных методик предложены новые критерии оценки эффективности, обладающие высокой чувствительностью к изменению параметров теплоутилизационных систем и служащие целевыми функциями оптимизации. Для простых термодинамических систем разработаны методики, включающие определение функциональных зависимостей выбранных критериев эффективности от основных параметров системы с помощью балансовых методов эксергетического анализа и статистических методов планирования эксперимента. Для сложных теплоутилизационных систем разработаны комплексные методики, построенные на основных принципах структурно-вариантных методов, методов многоуровневой оптимизации, теории линейных систем, термодинамики необратимых процессов. Основной этап методики, основанной на принципах структурно-вариантных методов, состоит в оптимизации элементов теплоутилизационной системы, изменение потерь эксергетической мощности в которых наиболее существенно влияет на изменение эффективности системы в целом. Разработанная методика, основанная на принципах многоуровневой оптимизации, в качестве основного этапа включает сведение сложной многокритериальной и многопараметрической оптимизационной задачи для теплоутилизационной системы к более простым локальным взаимосогласованным оптимизационным задачам каждого уровня. Основной этап методики, основанной на принципах теории линейных систем, состоит в записи балансов массы, энергии и эксергии исследуемой установки в матричной форме. Методики, основанные на сочетании эксергетических методов и методов термодинамики необратимых процессов, включают получение дифференциального уравнения эксергии и на его основе получение формул для расчета потерь эксергетической мощности в элементах теплоутилизационной системы вследствие движения теплоносителей и неравновесного теплообмена между ними.

Выводы. Разработаны комплексные методики анализа эффективности и оптимизации теплоутилизационных систем. Установлено, что обоснованный выбор методики повышает результативность оптимизации теплоутилизационной системы, что, в свою очередь, увеличивает ее эффективность на 3-4%.