

УДК 621.565

А.В. Троценко

Одесская государственная академия холода, ул. Дворянская, 1/3, г. Одесса, Украина, 65082
e-mail: trotalex@rambler.ru

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ ИДЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ И ЦИКЛОВ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СИСТЕМ

Обсуждены причины и цели термодинамической идеализации энергетических установок. Показано, что в качестве характеристики степени термодинамической идеализации целесообразно выбрать эксергетические потери. Рассмотрены особенности предельных переходов к идеальным прототипам в выражениях эксергетических балансов для процессов и циклов низкотемпературных систем.

Ключевые слова: Термодинамическая идеализация. Эксергетические потери. Идеальные процессы и циклы.

A.V. Trotsenko

THERMODYNAMIC IDEALIZATION FOR PROCESSES AND CYCLES OF LOW-TEMPERATURE SYSTEMS

The reasons and purposes of thermodynamic idealization for energetic plants are discussed. It is shown, that an exergetic loss is preferred alternative for characteristic of thermodynamic idealization degree. Peculiarities of passage to the ideal prototype limit in exergetic balance expressions for processes and cycles of low-temperature systems are considered.

Keywords: Thermodynamic idealization. Exergetic losses. Ideal processes and cycles.

1. ВВЕДЕНИЕ

Решение фактически любой термодинамической задачи низкотемпературной техники предполагает использование ряда допущений относительно состояний рабочих тел и их процессов, которые, по сути, являются термодинамической идеализацией.

На сегодняшний день вопросы, связанные с термодинамической идеализацией, практически не исследуются. Это касается её терминологической базы, исследований её влияния на полученные решения, а также выбора термодинамических показателей, характеризующих качество системы в конкретных задачах. Не являются сформулированными её причины, цели и степень абстрагирования от реальных процессов и циклов. Фактически ныне её использование сводится к сравнению энергетических показателей реальных процессов и циклов с соответствующими показателями идеальных аналогов.

По этим причинам систематизация существующих и приобретение новых знаний о ней является актуальной задачей, решение которой даст возможность осознанно производить упрощения математических моделей систем холодильной и криогенной техники, предвидя их последствия.

2. ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ

ИДЕАЛИЗАЦИИ

Главные причины термодинамической идеализации обусловлены: необходимостью упрощения разрабатываемой математической модели; стремлением получить качественные результаты и выводы; возможностью выполнения аналитического решения задачи.

В зависимости от сложности исследуемой системы принимается различное число допущений, имеющих разное качество и значимость. Их совокупность характеризует положение термодинамической модели между реальным и идеальным прототипами. Близость модели к идеальному варианту качественно можно характеризовать понятием степени (уровня) идеализации. При этом нужно иметь в виду, что отсутствуют количественные оценки степени идеализации и о ней можно судить лишь качественно по числу принятых допущений, не вдаваясь в их влияние на конечные результаты.

Критерием термодинамической идеализации целесообразно выбрать потери от необратимости, ограниченные двумя предельными случаями. В зависимости от количества и качества принятых допущений они могут либо полностью соответствовать реальной системе, либо в другом крайнем случае отвечать предельно идеализированной системе. При этом необходимо иметь в виду, что невозможно ни создать универсальную матема-