

УДК 621.565

**А. В. Троценко**

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

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОСТАВЛЯЮЩИХ ЭКСЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ПРИ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

*Рассмотрены особенности вычисления потерь от необратимости процессов на основе эксергетического и энтропийного методов термодинамического анализа. Изложены главные этапы анализа и восстановления термодинамической работоспособности двухпоточного теплообменника. Поставлена и обсуждена задача исследования влияния термодинамической неработоспособности на энергетические показатели установок.*

**Ключевые слова:** Термодинамика. Эксергетический метод анализа. Термодинамическая работоспособность. Теплообменный аппарат. Криогенная техника.

**A.V. Trotsenko**

## THE USE OF EXERGY LOSSES COMPONENTS AT THE THERMODYNAMIC ANALYSIS OF POWER INSTALLATIONS

*The features of calculating losses due to irreversible processes based on exergy and entropy methods of thermodynamic analysis have been considered. The main stages of the analysis and restoration of the thermodynamic performance of the double-flow heat exchanger have been described. The task of investigating the influence of the thermodynamic inefficiency on energy indices of the installations has been set and discussed.*

**Keywords:** Thermodynamics. Exergy method of analysis. Thermodynamic efficiency. Heat exchanger. Cryogenic engineering.

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Исследование потерь от необратимостей в энергетических установках принадлежит к числу актуальных задач термодинамического анализа и, в первую очередь, энергосбережения в установках различного назначения. В настоящее время не представляет особых сложностей определить их значения для всей системы и её подсистем, используя для этого, в частности, эксергетический метод. Трудности повышения энергетической эффективности возникают на этапе разработки способа уменьшения эксергетических потерь. Они вызваны тем обстоятельством, что общие потери во многих элементах обусловлены несколькими и к тому же разными причинами.

Поэтому при создании упомянутого выше способа необходимо уметь вычислять составляющие общих потерь и располагать инструментами для воздействия на их величины. Это даёт возможность обоснованно подходить к решению задач повышения термодинамической эффективности систем, изменяя не потери вообще, а конкретно какие-то их виды, что при создании соответствующих элементов этих систем воплощается в определенные конструктивные решения.

Таким образом, создается механизм уменьшения общих потерь через их составляющие.

В рамках термодинамики задача определения составляющих эксергетических потерь строго неразрешима. Это объясняется тем, что энергетический баланс и, как следствие, эксергетический баланс могут быть составлены для физической системы (всей установки, отдельных её элементов или их частей), а не для логической причины возникновения необратимостей. Поэтому всякий метод определения указанных составляющих, использующий исключительно аппарат термодинамики, является приближенным.

Для теплообменников в монографии [1] предложен такой метод, основанный на сравнении реальных и соответствующих идеальных процессов, протекающих в этих аппаратах. К его недостаткам можно отнести тот факт, что в нем вообще не используется ни энергетический, ни эксергетический балансы, т.е. в данном случае составляющие общих потерь не связаны никакой зависимостью, которая в действительности существует и обусловлена началами термодинамики.

Другой метод, изложенный в работе [2], построен на последовательном исключении каждой из техниче-