

УДК 621.592.2

Г.К. ЛавренченкоУкраинская ассоциация производителей технических газов «УА-СИГМА», а/я 271, г. Одесса, Украина, 65026
e-mail: uasigma@paco.net**РАЗРАБОТКА МИКРОКРИОГЕННОЙ СИСТЕМЫ НА МНОГОКОМПОНЕНТНОМ РАБОЧЕМ ТЕЛЕ, РЕАЛИЗУЮЩЕЙ МОДИФИЦИРОВАННЫЙ ЦИКЛ КЛИМЕНКО**

Повышение эффективности и надёжности микрокриогенных систем на уровень криостатирования 80 К можно обеспечить за счёт применения в них многокомпонентных рабочих тел (МРТ). Важным при этом является выбор термодинамического цикла системы и её технологической схемы. Экспериментально сравниваются компрессорные дроссельные системы охлаждения на МРТ оптимальных составов, которые реализуют дроссельный регенеративный цикл (цикл Линде), однопоточный каскадный цикл (цикл Клименко) и цикл с потоком промежуточного давления и сепарацией фаз (модифицированный цикл Клименко). Исследования показали, что эксергетический КПД холодной части предложенной микрокриогенной системы при давлении нагнетания 2,35 МПа и температуре криостатирования 80 К достигает значения 0,23, что в 1,7 раза больше, чем у системы, реализующей цикл Линде, и в 1,4 раза больше, чем у системы, работающей по однопоточному каскадному циклу Клименко.

Ключевые слова: Криогеника. Микрокриогенная система. Криостатирование. Однопоточный каскадный цикл. Модифицированный цикл Клименко. Компрессор. Сепарация фаз. Многокомпонентное рабочее тело. Оптимизация.

G.K. Lavrenchenko**CREATION OF MICROCRYOGENIC SYSTEMS ON MULTICOMPONENT WORKING BODIES REALIZED A MODIFY KLEEMENKO'S CYCLE**

The increase of efficiency and reliability of microcryogenic systems on a level of cryostatting 80 K it is possible to provide due to application in them of multicomponent working bodies (MWB). Thus the choice of thermodynamic cycle of system and its technological circuit is important. Compressor throttle systems of cooling on MWB of optimum structures are experimentally compared which realize a throttle regenerative cycle (Linde cycle), one-flow cascade cycle (Kleemenko's cycle) and cycle with flow of interim pressure and phases separation (modify Kleemenko's cycle). Researches have shown that exergic efficiency of cold part of the offered microcryogenic system at pressure of forcing 2,35 MPa and temperature of cryostatting 80 K achieves value 0,23 that in 1,7 times it is more than at the system realizing a Linde cycle and in 1,4 times it is more than at the system working on one-flow cascade Kleemenko's cycle.

Keywords: Cryogenics. Microcryogenic system. Cryostatting. One-flow cascade cycle. Modify Kleemenko's cycle. Compressor. Phases separation. Multicomponent working body. Optimization.

1. ВВЕДЕНИЕ

К эффективным и надёжным микрокриогенным системам, обеспечивающим криостатирование на уровне 80 К, проявляют интерес разработчики устройств оптической электроники, радиоэлектроники, а также инфракрасной техники.

Большинству требований, предъявляемых к микрокриогенным системам, удовлетворяют компрессорные дроссельные системы охлаждения (КДСО), рабо-

тающие на многокомпонентных рабочих телах (МРТ), например, смесях азота с фреонами или углеводородами [1].

Несмотря на то, что в совершенствовании КДСО на смесях веществ были достигнуты значительные успехи [2-5], дальнейшие поиски в этом направлении по-прежнему актуальны.

Одним из путей повышения эффективности КДСО является переход на новые схемные решения. К настоящему времени изучены и нашли применение, за