

УДК 533.1

А. В. Троценко, А. В. Валякина

Одесская государственная академия холода, ул. Дворянская, 1/3, 65082, Одесса, Украина
e-mail: trocenko@paco.net

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЧИСТЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ЕДИНЫХ УРАВНЕНИЙ СОСТОЯНИЯ

Предложен алгоритм расчета критических параметров чистых веществ из многоконстантных единых уравнений состояния, основанный на нахождении точки максимума спинодали. Выполнено исследование особенностей изотерм в двухфазной области, следствием которого является обоснованный выбор начальных приближений для температуры. Представлены результаты вычислений критических параметров, выполненные для распространенных видов уравнений состояния.

Ключевые слова: Уравнение состояния. Чистое вещество. Критическое состояние. Спинодаль. Алгоритм.

A. V. Trotsenko, A. V. Valyakina

CALCULATIONS OF CRITICAL PARAMETERS OF PURE SUBSTANCES FROM UNITED EQUATIONS OF STATE

The algorithm of calculation of critical parameters for pure substances from united equation of state is suggested. It is based on search of maximum point of spinodal. Shapes of isotherms in two phase region are investigated, and therefore the choice of initial approximation for temperature is grounded. The results of critical parameters calculations, carried out for different united equation of state is represented.

Keywords: Equation of state. Pure substance. Critical state. Spinodal. Algorithm.

1. ВВЕДЕНИЕ

Критическая точка занимает особое место на термодинамической поверхности состояния чистых веществ. Набор ее параметров, состоящий из значений давления, температуры и объема, являясь уникальным для каждого индивидуального вещества, однозначно характеризует и идентифицирует его. Критические параметры обычно являются опорными при использовании метода термодинамического подобия для определения свойств малоисследованных рабочих тел. Одна из первых задач нахождения равновесных свойств таких веществ заключается в расчете по приближенным методикам набора критических параметров. Они также обязательно используются при определении вида агрегатного состояния вещества.

Поэтому понятно то значение и внимание, которые уделяются проблемам, связанным с критическим состоянием вещества и в частности с определением его параметров. Особенности критической точки, вызванные разрывами и неопределенностями термодинамических функций в ней, обусловили во многом пока непреодолимые трудности при ее экспериментальном и теоретическом исследовании [1].

Одно из практически важных направлений моделирования термодинамических свойств состоит в разработке единых уравнений состояния (ЕУС), с высокой точностью описывающих газообразное, жидкое и парожидкостное состояния вещества, в том числе критическую точку [2]. При создании и анализе ЕУС следует различать три вида наборов критических параметров: 1) разные экспериментальные, а также определенные по приближенным методикам для малоизученных веществ наборы или входящие в них отдельные значения; 2) опорный набор критических параметров, выбранный разработчиком ЕУС для приведения к безразмерному виду термических величин; 3) расчетные значения критических параметров, соответствующие созданной модели ЕУС.

На этапе получения опорного набора задача заключается в выборе по определенным критериям наиболее достоверных значений критических параметров из существующего массива экспериментальных и полученных по приближенным методикам данных.

В процессе анализа качества созданного ЕУС возникает необходимость сравнения расчетных и опорных значений параметров критической точки. Критические параметры и условия являются лишь

© А. В. Троценко, А. В. Валякина, 2005