

УДК 544.344.2

**А.В. Троценко\***, **А.В. Валякина\*\***

Одесская государственная академия холода, ул. Дворянская, 1/3, г. Одесса, Украина, 65026

\*e-mail: trotalex@rambler.ru

\*\*e-mail: avaliakyna@rambler.ru

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСТАНТ ТРЁХПАРАМЕТРИЧЕСКОГО КУБИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ДЛЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ АГЕНТОВ

*Изложена методика определения констант чистых веществ трёхпараметрического кубического уравнения состояния. Приведены аналитические соотношения для вычисления псевдокритических параметров смеси, полученные на основе критических условий чистых веществ. Проанализирована зависимость подгоночного параметра рассматриваемого уравнения состояния от коэффициента сжимаемости в критической точке и фактора ацентричности.*

**Ключевые слова:** Низкие температуры. Хладагент. Криоагент. Уравнение состояния. Термодинамические свойства. Расчёт.

**A.V. Trotsenko, A.V. Valiakina**

## DETERMINATION OF CONSTANTS FOR THREE-PARAMETER CUBIC EQUATION OF STATE FOR LOW-TEMPERATURE AGENTS

*The method determining pure substance constant for three-parameter cubic equation of state has been presented. The analytical correlations for calculating pseudocritical mixture parameters obtained on the basis of the critical conditions for pure substance have been given. The fitting parameter for the equation of state dependence on the compressibility coefficient and acentric factor at the critical point has been analyzed.*

**Keywords:** Low temperatures. Refrigerant. Cryoagent. Equation of state. Thermodynamic properties. Calculation.

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Используемые наиболее часто единые уравнения состояния кубической формы (КУС) позволяют с достаточной для многих технических задач точностью описывать термодинамические свойства газов и жидкостей. Часто точность математических моделей многих процессов с техническими газами существенно уступает точности описания термодинамических свойств на основе КУС. Достоинством данного вида единых уравнений состояния является возможность использования их для расчёта термодинамических функций смесей как в гомогенных, так и в гетерогенных состояниях. Для них разработаны и апробированы правила комбинирования одноименных параметров, позволяющие рассчитывать равновесные свойства смеси на основе одножидкостных моделей. В настоящее время различные КУС и их модификации активно используются для расчётов фазовых равновесий в отечественных и зарубежных прикладных программах химической и нефтехимической промышленности, газо- и нефтедобыче.

При разработке КУС можно ограничиться минимальным объёмом экспериментальных данных для определения его параметров. Для этого также ис-

пользуют характерные точки термодинамической поверхности. В частности, отдельные параметры многих КУС находятся исходя из критических условий для чистых веществ.

Согласно работе [1], можно выделить следующие три способа определения констант:

- 1) математическая обработка экспериментальных данных по термодинамическим свойствам вещества;
- 2) расчёт подгоночных параметров через характерные параметры вещества;
- 3) многопараметрические корреляции, основанные на законе соответственных состояний.

Один из основных этапов разработки выбранного уравнения состояния для конкретного вещества состоит в выборе констант, подлежащих определению, и создании методики их вычисления. Используемые в литературе термины «константы и параметры» при описании КУС являются синонимами. В данном случае под константами понимаются все подлежащие определению постоянные характеристики чистого вещества, а под параметрами их часть, имеющая размерность объёма. Главное различие между ними заключается в способе определения их значений. Например, критическая температура выбирается исходя из существую-