

## **Термодинамические свойства бинарных и тройных смесей содержащих целлюлозу, кофеин, диоксид углерода и воду в сверхкритических флюидных условиях**

© Зарипов<sup>1</sup> Зуфар Ибрагимович, Яруллин<sup>1+</sup> Ленар Юлдашевич,

Гумеров<sup>1\*</sup> Фарид Мухамедович, Truong Nam Hung<sup>2</sup> и Габитов<sup>1</sup> Фаризан Ракибович

<sup>1</sup> Кафедра теоретических основ теплотехники. Казанский Национальный Исследовательский Технологический Университет. ул. К. Маркса, 68. г. Казань, 420015. Республика Татарстан. Россия.

Тел.: (843) 231-42-11. E-mail: yarul.lenar@gmail.com

<sup>2</sup> Ханойский энергетический университет. г. Ханой. Вьетнам.

\*Ведущий направление; <sup>+</sup>Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** кофеин, теплоемкость, энтальпия, сверхкритический диоксид углерода, целлюлоза, сверхкритические флюиды.

### **Аннотация**

В данной работе были изучены литературные данные теплофизических свойств, как отдельных компонентов, таких как кофеин и целлюлоза, а также бинарных и тройных систем, содержащих компоненты чайного листа. Также изучены данные по теплоемкости чистого кофеина различных авторов.

На автоматизированной экспериментальной установке, созданной на базе сканирующего калориметра, получены данные теплоемкости чистого кофеина в интервале температур 323-523К. Определены плотности бинарных и тройных систем. Измерения теплоемкости и плотности системы бинарной смеси кофеин – сверхкритический диоксид углерода (СК-СО<sub>2</sub>) выполнены при до – и сверхкритических давлениях. Приведена расчетная формула для определения теплоемкости исследуемой компоненты. Графически показаны зависимости теплоемкости системы кофеин – СК-СО<sub>2</sub> при различных температурах и давлениях. Также графически показана зависимость плотности системы кофеин – СК-СО<sub>2</sub> от давления и при температурах 308, 323 и 343К.

Результаты измерений теплоемкости смеси кофеин – СК-СО<sub>2</sub> пересчитаны в избыточную теплоемкость и показаны на графике в виде зависимости избыточной теплоемкости системы от давления при температурах 308, 323 и 343К. По полученным значениям избыточной теплоемкости системы кофеин – СК-СО<sub>2</sub> были рассчитаны значения энтальпии растворения системы при различных давлениях и температурах. Сравнения расчетных и экспериментальных данных энтальпии растворения системы кофеин – СК-СО<sub>2</sub> показаны графически и свидетельствуют о качественном согласии.

Приведены результаты измерения энтальпии смешения СК-СО<sub>2</sub> в водном растворе кофеина при различных температурах. Также показаны сравнения энтальпии растворения СК-СО<sub>2</sub> в кофеине, целлюлозе, чайном листе и водном растворе кофеина при температуре 308К.

В работе показан метод определения избыточной энтальпии, связанный с расчетом по данным растворимости. На основе литературных данных по растворимости, молярного объема и давлении паров были рассчитаны значения энтальпии. Результаты расчета и их сравнение с экспериментальными данными приведены на графиках.