

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДВУХКОМПОНЕНТНЫХ СМЕСЕЙ В НЕУСТОЙЧИВЫХ СОСТОЯНИЯХ

Игольников А.А.^(1,2), Рютин С.Б.⁽²⁾, Скрипов П.В.⁽²⁾

⁽¹⁾ Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

⁽²⁾ Институт теплофизики УрО РАН

620016, г. Екатеринбург, ул. Амундсена, д. 107а

Водные растворы полимеров широко используются в технике, медицине и сельском хозяйстве. Они распространены в природе и тесно связаны с процессами, происходящими в живых организмах. Изучение их физико-химических свойств является важной областью исследований. С научной точки зрения фазовые диаграммы (ФД) растворов гораздо разнообразнее, чем ФД чистых веществ. По этой причине исследование свойств водных растворов полимеров, содержащих компоненты с разной степенью термодинамической совместимости, имеет особое значение. Как правило, оно осуществляется стационарными методами в области абсолютно устойчивых состояний, т. к. исследование свойств растворов в области не вполне устойчивых (при перегреве относительно линии равновесия жидкость – пар или жидкость – жидкость) и неустойчивых состояний (при перегреве относительно диффузионной спинодали) связано с ограничениями, накладываемыми на продолжительность измерений и объем перегретого образца.

Для перевода жидких систем в область короткоживущих состояний и исследования характера теплообмена авторами разработана быстродействующая техника с характерным временем отклика 2 мкс. Метод изобарического импульсного нагрева проволочного зонда – термометра сопротивления – позволяет напрямую контролировать параметры тепловыделения в течение всего импульса, а также регистрировать функцию отклика во всем диапазоне нагрева. Толщина зонда составляет ~ 20 мкм, длина ~ 1 см. Регистрируемыми переменными являются падение напряжения на зонде и ток в цепи зонда в зависимости от времени. Регистрация первичных данных сопровождается расчетом мощности тепловыделения, температуры проволоки и плотности теплового потока с ее поверхности. Начальное состояние объекта исследования отвечает области термодинамической устойчивости. Параметром эксперимента является давление, варьируемое от 1 до 100 МПа.

Предмет настоящей работы – исследование теплофизических свойств двухкомпонентной смеси с нижней критической температурой растворения в области не вполне устойчивых и неустойчивых состояниях импульсным методом. В качестве объекта исследования выступает водный раствор полипропиленгликоля-425 (ППГ-425). В работе будут представлены характерные кривые-отклики на импульсный нагрев для различных концентраций раствора в широкой области изменения давления и степени перегрева.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ 19-19-00115.