

Капиллярная постоянная раствора метан-водород

Панасенко Анна Сергеевна¹

Гришина Ксения Александровна², Хотииенкова Мария Николаевна²

¹Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина

²Институт теплофизики Уральского отделения РАН

Байдаков Владимир Георгиевич, д.ф.-м.н.

elf13274@gmail.com

Капиллярная постоянная a^2 является важным теплофизическим свойством жидкости. Ее значение определяет параметры многих капиллярных явлений – распространения капиллярных волн, капиллярного поднятия и др. Капиллярная постоянная входит в уравнения, определяющие поверхностное натяжение и описывающие процессы кипения и конденсации.

В условиях активного потребления топливных ресурсов ведется поиск альтернативных нефти источников энергии. Большим преимуществом перед остальными источниками обладает сжиженный природный газ. Исследование свойств его компонентов важно в топливно-энергетической промышленности и имеет практическое значение при решении проблем транспортировки и хранения. Метан является основным компонентом природных газов большинства месторождений и важным сырьевым источником химической промышленности, где его используют для производства водорода, спиртов, синтетического каучука, ряда растворителей и многих других продуктов.

В данной работе представлены результаты экспериментального исследования капиллярной постоянной раствора метан – водород. В опытах использовался дифференциальный вариант метода капиллярного поднятия [1]. Чистый метан конденсировался в вакуумированную измерительную ячейку, находящуюся при заданной температуре. Ячейка содержала три стеклянных капилляра разного внутреннего диаметра: $r_1 = 0,6393$ мм, $r_2 = 0,2297$ мм, $r_3 = 0,09607$ мм. После установления равновесия измерялась разность высот поднятия менисков в капиллярах и определялась капиллярная постоянная. Раствор готовился напуском в ячейку водорода. Опыты проведены по изотермам в интервале температур 120 – 150 К при давлениях от давления насыщения чистого растворителя до 4 МПа. Использовались газы высокой чистоты. Паспортная чистота метана составляла 99.99%, водорода – 99.999%.

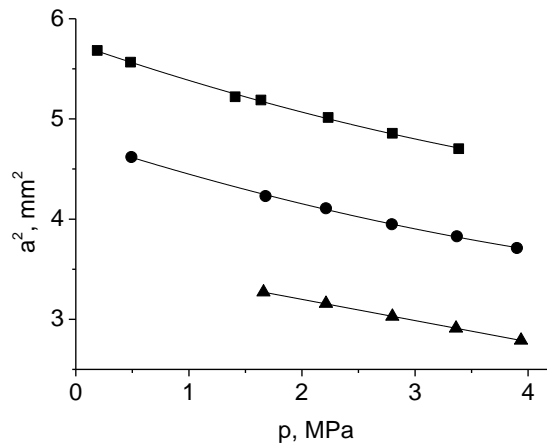


рис.1. Барическая зависимость капиллярной постоянной раствора метан – водород
■ – Изотерма 120 К, ● - 135 К, ▲ - 150 К

Результаты измерений представлены на рис.1. Видно, что на всем интервале температур с повышением давления капиллярная постоянная уменьшается. Рост температуры приводит к понижению влияния добавок водорода на a^2 . При температурах 120, 135 К зависимость a^2 от давления близка к квадратичной, а при 150 К наблюдается линейная зависимость капиллярной постоянной от давления.

Работа поддержана РФФИ (грант №15-08-03399) и Комплексной программой фундаментальных исследований УрО РАН (грант №15-1-2-6)

Список публикаций:

[1] Байдаков В.Г. Межфазная граница простых классических и квантовых жидкостей. – Екатеринбург: УИФ “Наука”, 1994, 374 с.