

**Фазовое состояние флюидов на основе углекислого газа в системах с органическими компонентами**

**Научный руководитель – Ракипов Ильназ Тагирович**

***Ахмадияров Айдар Анфисович***

*Сотрудник*

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Химический институт им. А.М.

Бутлерова, Казань, Россия

*E-mail: aydaru@ya.ru*

Разработка месторождений трудноизвлекаемых нефтей ограничена их высокой вязкостью, что не позволяет использовать традиционные методы добычи. Поэтому, методы и технологии, которые могут способствовать понижению вязкости внутри пласта, имеют большую перспективу в нефтяной отрасли. Применение третичных методов сопряжено с существенно различающимися вязкостями нефти и реагентов, закачиваемых в пласт, что приводит к прорывам рабочих агентов в добывающие скважины и снижает коэффициент извлечения нефти [1].

Одним из решений данной проблемы является применение газовых методов воздействия на пласт [2]. Одним из эффективных газовых вытесняющих агентов является диоксид углерода ( $\text{CO}_2$ ), поскольку его вязкость в 2-2,5 раза выше других газов, что позволяет понизить вероятность прорыва вытесняющего агента к добывающим скважинам [3], при этом изменяя внешние условия возможно управлять физико-химическими свойствами флюидов на основе  $\text{CO}_2$ .

В рамках работы проведена калибровка плотномера в широком интервале температур и до давления 50 МПа, неопределенность измерения плотности составила не более 0,2 кг/м<sup>3</sup>. Корректность полученной калибровки проверена измерением двух органических растворителей. В качестве модельной углеводородной системы выбрана смесь бензола и циклогексана: определены плотности, рассчитаны параметры уравнений состояния Тэйтта и Редлиха-Кистера, а также полинома молекулярно-кинетической теории Путилова и производные величины - изотермические сжимаемости и термические расширяемости.

С помощью оптической ячейки определены фазовое состояние флюидов на основе  $\text{CO}_2$  в смесях с инертным и углеводородными газами. Термобарические условия подобраны для наблюдения флюидов в около- и сверхкритическом состояниях. Показаны изменения, происходящие при добавлении в систему органических растворителей, моделирующих нефть.

Получены данные о термических свойствах исследуемых флюидов при условиях околокритических и сверхкритических в широком интервале температур и давлений, проанализировано влияние скорости нагрева на наблюдаемые тепловые эффекты.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-35-80024.

**Источники и литература**

- 1) 1. K. Guo et al. In-situ heavy and extra-heavy oil recovery: A review // Fuel. 2016, №185 pp. 886–902.
- 2) 2. Alvarado, V., Manrique E. Enhanced Oil Recovery: An Update Review // Energies. 2010, №3 pp. 1529–1575.
- 3) 3. M. Blunt et al. Carbon dioxide in enhanced oil recovery // Energy Convers. Mgmt. 1993, №34 pp. 1197–1204.