

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ВЛИЯНИЯ АСФАЛЬТЕНОВ НА ИЗМЕНЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК СМАЧИВАНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД НЕФТЯНЫМИ ЖИДКОСТЯМИ В ПРОЦЕССЕ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ.

Ахметов Б.Р., Евдокимов И.Н., Елисеев Н.Ю.

(РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина)

Изменения показателей разработки нефтяных залежей в значительной мере определяются эволюцией условий смачивания пластовых пород жидкими средами – добываемыми нефтями, пластовыми водами, вытесняющими жидкостями. Изменения смачивания могут приводить к росту количества остаточной нефти, к снижению коэффициентов нефтеотдачи, вытеснения и заводнения.

Характеристики смачивания пород нефтяными жидкостями зависят от особенностей молекулярных свойств асфальтенов – высокомолекулярных полярных компонентов нефтей, обладающих природной поверхностной активностью. Достаточно хорошо известно, что у жидких сред с высоким содержанием асфальтенов нарушение условий смачивания может происходить в результате избирательного отложения асфальтенов на твердых поверхностях. В тех случаях, когда величина отложений асфальтенов незначительна, причиной значительных изменений смачивания может стать влияние концентрации асфальтенов на поверхностное натяжение жидкой среды. В свою очередь, концентрация асфальтенов может меняться в результате миграционных процессов, осуществления различных способов повышения нефтеотдачи и т.п.

Нами проведены лабораторные исследования возможных механизмов влияния содержания асфальтенов на поверхностное натяжение природных нефтей. Исходным образцом служила сырая нефть Ромашкинского месторождения. Концентрацию асфальтенов в жидкой среде варьировали, разбавляя исходный образец ароматическими углеводородами. Измерения проводили в диапазоне температур 20-27⁰С. Обнаружены резкие скачки поверхностного натяжения при концентрациях асфальтенов вблизи критической величины 90-100 мг/л. Предложена теоретическая модель, связывающая изменения поверхностного натяжения нефтей с переходом асфальтенов от состояния молекулярного раствора к состоянию нано-дисперсной системе. Выводы модели подтверждены измерениями поверхностного натяжения в жидкостях, более простых по составу, чем многокомпонентные нефти - растворах в толуоле твердых асфальтенов, осажденных из природных нефтей.