

ТЕРМОТРОПНЫЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ ГЕЛИ СО СЛОЖНОЙ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СТРУКТУРОЙ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В НЕФТЯНОЙ ОТРАСЛИ

Алтунина Л.К., Кувшинов И.В., Кувшинов В.А., Стасьева Л.А

*Институт химии нефти Сибирского отделения Российской Академии Наук,
634055, Томск, проспект Академический 4,
e-mail: alk@ipc.tsc.ru*

Термотропные наноструктурированные гели со сложной иерархической структурой являются перспективным классом современных функциональных физико-химических материалов для увеличения нефтеотдачи и ограничения водопритока, на базе которых могут быть созданы новые, прогрессивные технологии для месторождений с трудноизвлекаемыми запасами, в том числе залежей высоковязких нефтей.

В ИХН СО РАН созданы термотропные композиции с двумя гелеобразующими компонентами – полимерным и неорганическим – на основе системы «соль алюминия – простой эфир целлюлозы – карбамид – вода», способные непосредственно в пласте образовывать наноструктурированный «гель в геле» с улучшенными структурно-механическими свойствами¹. Фактором, вызывающим гелеобразование, является тепловая энергия пласта или закачиваемого теплоносителя. Определены основные физико-химические параметры, изучена реология и кинетика гелеобразования при различных температурах. Вязкость растворов композиций составляет 40-70 мПа·с, гелей – 2700-4300 мПа·с, температура замерзания – минус 20-29°С. Композиции технологичны к применению в северных и арктических регионах. Гели сдерживают прорыв воды или пара из нагнетательных в добывающие скважины, перераспределяют фильтрационные потоки пластовых флюидов, что приводит к стабилизации либо снижению обводненности продукции добывающих скважин, увеличению добычи нефти.

С применением указанных композиций разработана технология повышения нефтеотдачи и ограничения водопритока при заводнении и паротепловом воздействии, для пластов с температурой 60-220°С. В 2016-18 гг. успешно проведены опытно-промышленные испытания технологии на 9 добывающих скважинах пермо-карбоновой залежи Усинского месторождения при пароциклической обработке и в зоне площадной закачки пара, подтвердившие способность композиции эффективно блокировать поступление воды в добывающие скважины, что приводит к значительному снижению обводненности и кратному увеличению добычи нефти.

Литература

1. Алтунина Л.К., Кувшинов В.А., Стасьева Л.А., Кувшинов И.В. Химия в интересах устойчивого развития, 2018, 26 (3), 261.