

Изучение влияния цементирующей составляющей терригенных пород на эффективность проведения кислотных обработок

Научный руководитель – Давлетшина Люция Фаритовна

Вагапова Юлия Жановна

Студент (магистр)

Российский государственный университет нефти и газа имени И. М. Губкина, Факультет химической технологии и экологии, Кафедра технологии химических веществ для нефтяной и газовой промышленности, Москва, Россия

E-mail: juliatuesdays@yandex.ru

Метод кислотного воздействия на терригенную породу заключается в закачке растворов кислот и поверхностно-активных веществ (ПАВ) в пласт, что приводит к растворению кольматирующих соединений и стенок каналов фильтрации углеводородов. Несмотря на широкое применение этой технологии, существует ряд недостатков, которые осложняют этот процесс и снижают его эффективность. К ним относят процесс образования нерастворимых соединений, происходящий в ходе реакции минералов породы-коллектора с кислотным составом. Реакционная способность минералов зависит от типа и структуры их кристаллической решетки, величины удельной поверхности, расположения в самой породе. Установлено, что составляющие «цемента» породы (например, глинистые минералы, природные цеолиты и т.д.) являются наиболее реакционно способными.

Базовые составы для обработок терригенных пород состоят из фторсодержащих соединений. Обычно применяют так называемую в нефтяной практике «грязевую кислоту», содержащую соляную (HCl) и плавиковую (HF) кислоты. Фтористые соединения в составе композиций интенсивно взаимодействуют с «цеменстами», продвигаясь вглубь пласта и образуя осадки: гексафторалюминаты, гексафторсиликаты и гель кремниевой кислоты.

На данный момент существуют различные описания химизма взаимодействия минералов пород с кислотами. Однако, наряду с первичными (основными) реакциями, происходят вторичные и третичные, которые в совокупности способствуют осадкообразованию. Для точного определения образовавшихся соединений и изучения процессов растворения того или иного минерала применяется метод рентгенофазового анализа с помощью дифрактометра.

В НОЦ «Промысловая химия» РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М.Губкина ведутся разработки кислотных композиций для месторождений, имеющих различные геолого-физические характеристики.

В качестве объектов исследования были взяты образцы каолинитовой и цеолитсодержащих пород. В последних цеолиты представлены кальциевым минералом - ломонтитом, содержание которого в образцах варьировалось в пределах 8-29% мас. Затем данные образцы подвергались воздействию различных кислотных составов на основе плавиковой кислоты (HF), фторида аммония (NH₄F), бифторида аммония (NH₄F*HF), соляной (HCl), сульфаминовой кислот (NH₂SO₃H) и различных органических соединений.

В ходе исследований анализировали кинетику растворимости образцов в различных составах, изучали растворимости отдельных минералов, в том числе входящих в состав цемента. Анализ образовавшихся осадков осуществляли путем сравнения исходной дифрактограммы образцов с дифрактограммой породы после реакции.