

Комплексный анализ результатов фильтрационных исследований по оценке эффективности кислотного воздействия на образцах керна

Научный руководитель – Илюшин Павел Юрьевич

Равелев К.А.¹, Козлов А.В.², Вотнинова А.О.³

1 - Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Горно-нефтяной факультет, Пермский край, Россия, *E-mail: kravelev@gmail.com*; 2 - Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Горно-нефтяной факультет, Пермский край, Россия, *E-mail: anton.kozlov@girngm.ru*; 3 - Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Горно-нефтяной факультет, Пермский край, Россия, *E-mail: votinova_alena@mail.ru*

В настоящее время соляно-кислотная обработка (СКО) является одним из самых часто применяемых и результативных мероприятий по интенсификации добычи нефти. Эффективность кислотного воздействия обуславливается грамотным проектированием и проведением множества лабораторных исследований. На сегодняшний день наиболее качественный подбор кислотного состава (КС) и технологических параметров его нагнетания в пласт осуществляется при моделировании кислотного воздействия на фильтрационных установках исследования керна [1]. Фильтрационные исследования позволяют смоделировать процесс обработки призабойной зоны пласта кислотными составами и определить параметры, характеризующие эффективность обработки [2]. К таким одним из главных оценочных параметров эффективности относится объем КС, необходимый для прорыва, в поровом объеме. Также данный параметр используется в известных моделях «червоточин», позволяющих оценить технологический эффект СКО.

Автором настоящей работы проведен анализ результатов фильтрационных исследований кислотного воздействия на образцах горной породы одного из месторождений Пермского края с использованием КС, наиболее часто применяемого на данной территории. Детальное изучение результатов позволило выявить зависимость объема КС в поровом объеме при прорыве от комплексного параметра, включающего ряд технологических показателей закачки КС, а также фильтрационных и литолого-минералогических свойств образца керна. Полученная зависимость имеет следующее описание: значение данного объема прямопропорционально максимальному избыточному давлению и темпу закачки КС в образец керна и обратнопропорционально величинам карбонатности и коэффициента абсолютной газопроницаемости образца керна до моделирования кислотного воздействия. Данная зависимость имеет статистическое обоснование, поскольку существует высокая корреляционная связь. Для рассматриваемого ряда фильтрационных испытаний получено, что представленная функция наилучшим образом описывается степенным уравнением, при котором коэффициент достоверности аппроксимации составляет 0,9457.

В заключение данной работы необходимо отметить ценность выведенной зависимости. Предложенная формула позволит наиболее достоверно оценивать эффективность кислотного воздействия в лабораторных условиях, а также повысить долю успешных промышленных операций. При дальнейшем рассмотрении данного вопроса возможно снижение количества дорогостоящих фильтрационных испытаний при применении упомянутых моделей «червоточин».

Источники и литература

- 1) Равелев К.А., Козлов А.В., Кривошеков С.Н. Влияние условий осадконакопления турнейских отложений Пермского края на эффективность проведения соляно-кислотных обработок // Инженер-нефтяник. 2020. No. 3. С. 26-33.

- 2) Хузин Р.А., Хижняк Г.П. Моделирование многократных кислотных обработок карбонатных коллекторов с учетом комплексного строения околоскважинной зоны пласта // Евразийское Научное Объединение. 2020. No. 3. С. 421-426.