

Добыча первичных природных ресурсов

УДК 622.276

М. Б. Полозов, Д. Аль-Румаима

САМОРАСПАДАЮЩИЙСЯ ОТКЛОНИТЕЛЬ ДЛЯ КИСЛОТНЫХ ОБРАБОТОК

Аннотация. Самораспадающийся отклонитель для кислотных обработок представляет собой комбинацию самораспадающихся полимерных волокон на основе биополимера и самоотклоняющейся кислоты. Разработка обеспечивает эффективное отклонение кислоты в скважинах, где применение только вязкоупругих систем неэффективно. В статье представлено описание и назначение основных технологий самораспадающегося отклонителя для кислотных обработок.

Ключевые слова: кислотная обработка, волоконная технология, самораспадающийся отклонитель для кислотных обработок.

Для цитирования: Полозов М. Б., Аль-Румаима Д. Самораспадающийся отклонитель для кислотных обработок // Управление техносферой. 2018. Т.1. Вып. 1. С. 94 – 100.

Самораспадающийся отклонитель для кислотных обработок – это комбинация самораспадающихся полимерных волокон и самоотклоняющейся кислоты. Отклонитель временно прекращает поглощение в естественные трещины и проницаемые каналы в карбонатных пластах путем одновременной кольтматации зоны поглощения полимерными волокнами и высоковязким гелем, образующимся в ходе реакции самоотклоняющейся кислоты с карбонатной породой [1 – 3].

От качественного проведения операций, связанных с кислотным воздействием на призабойную зону пласта (ПЗП), зависит производительная работа добывающих и нагнетательных скважин в течение длительного периода их эксплуатации и, в конечном итоге, эффективность и технико-экономические результаты разработки всего месторождения.

Снижение проницаемости призабойной зоны пласта (ПЗП) происходит и в процессе эксплуатации скважин по различным причинам. К ним можно

отнести:

- глушение скважин перед подземным ремонтом некондиционными растворами или водой с повышенным содержанием мехпримесей;
- несоблюдение технологии проведения различных геолого-технических мероприятий;
- несвоевременное и некачественное освоение скважин после проведения геолого-технических мероприятий (кислотные обработки, щелевая перфорация и т.д.);
- отложения асфальтосмолопарафиновых соединений;
- химическую и биологическую кальматацию;
- закачку в пласт воды при заводнении с превышением допустимых норм по механическим примесям (30 мг/л), по нефти (25мг/л) и железа (2мг/л).

Факторы, снижающие гидропроводность призабойной зоны скважин, можно отнести к трем группам: гидромеханические, термохимические и биологические.

Гидромеханические факторы в большей степени проявляются в нагнетательных скважинах. Они основаны на гидромеханическом загрязнении фильтрующей поверхности призабойной зоны механическими примесями и углеводородными соединениями, содержащимися в закачиваемой в пласт воде.

К термохимической группе факторов, снижающих гидропроводность ПЗП, относятся нерастворимые осадки, которые образуются при смешивании пресной и пластовой воды. При этом может наблюдаться образование неорганических солей, гипса, выпадение кристаллов парафина и на их основе - возникновение асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО).

К биологической группе факторов, ухудшающих гидропроводность призабойной зоны пласта, относится загрязнение ее продуктами жизнедеятельности микроорганизмов и бактерий.

Для повышения эффективности кислотных обработок и увеличения

процента успешности их проведения необходимо тщательно подходить к выбору скважин с учетом термодинамических условий и состояния ПЗП, состава пород и свойства жидкостей, технологии проведения соляной обработки.

Одним из наиболее значимых факторов эффективности проведения соляно-кислотной обработки становится структурирование потока кислотной смеси для осуществления адресного воздействия на разрабатываемый пласт. При этом очень важным элементом кислотного воздействия является возможность кольматации высокопромытых участков.

Поэтому одним из перспективных направлений модификации процесса соляно-кислотной обработки служит использование самораспадающихся отклонителей при кислотных обработках, которые обеспечивают вышеупомянутую адресность кислотного воздействия при кольматации высокопроницаемых участков пласта.

Эффективность отклонителя оценивали с помощью динамического фильтр-пресса OFITE НРНТ. При проведении эксперимента исследуемые растворы фильтровали через керамический диск, проницаемостью 550 мД в течении 70 минут, при перепаде давления 3,5 МПа и температуре 110°C. В процессе эксперимента фиксировали объем выделившегося фильтрата.

На рис. 1. показано, что отклонитель обладает значительно более низкой фильтратоотдачей, чем обычная самоотклоняющаяся кислота.

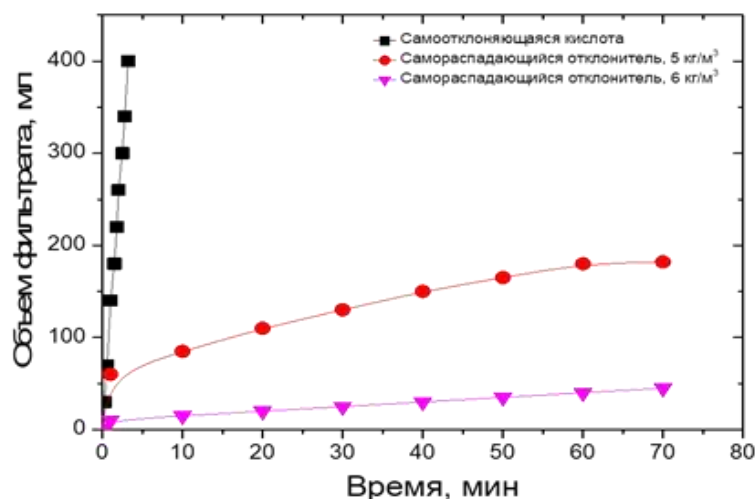


Рис. 1. Фильтратоотдача самоотклоняющейся кислоты модифицированной самораспадающимися полимерными волокнами

Получено, что при концентрации самораспадающихся полимерных волокон 6 кг/м^3 фильтратоотдача снижается в 13 раз.

Отклонитель может использоваться при кислотных ОПЗ в скважинах с открытым стволом или в скважинах с перфорированным интервалом при пластовой температуре не менее 79°C . Используемые волокна полностью распадаются под действием температуры и пластовых флюидов.

Полученное экспериментально время разрушения в растворе прореагировавшей кислоты в зависимости от пластовой температуры приведено в табл.

Таблица

Экспериментальное время в зависимости от пластовой температуры

Самораспадающийся отклонитель	Время разрушения, сутки	
	80°C	110°C
В растворе прореагировавшей соляной кислоты концентрацией 15 мас.%, pH=3-4	4	3

Влияние концентрации соляной кислоты на время распада отклонителя при $t = 1000^{\circ}\text{C}$ приведено на рис. 2.

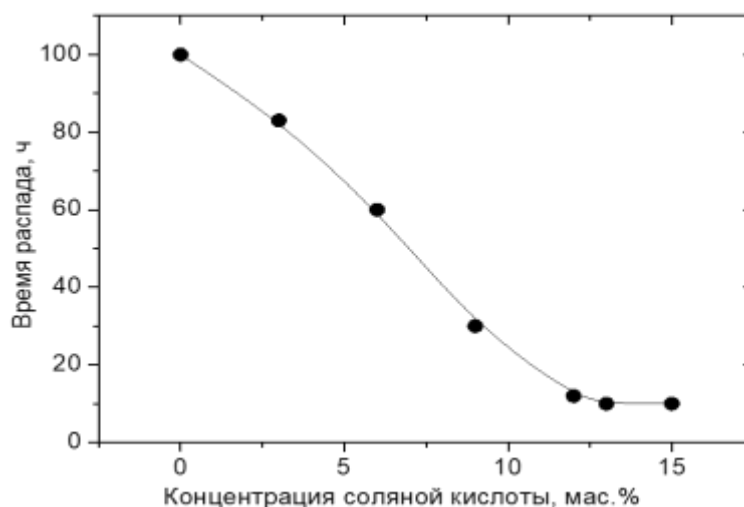


Рис. 2. Результаты эксперимента

Выводы

Таким образом, самораспадающийся отклонитель может использоваться при кислотных ОПЗ в скважинах с открытым стволом или в скважинах с перфорированным интервалом при пластовой температуре не менее 79°C . Отклонитель полностью распадается под действием температуры и пластовых флюидов.

Процессы управления техногенными объектами и техносферой в целом в настоящее время являются одной из важнейших задач. Использование технологии управляемого воздействия при осуществлении такого процесса, как соляно-кислотная обработка, ведет к общему упорядочиванию процесса регулирования в случае воздействия на такие удаленные объекты, как разрабатываемый нефтяной пласт.

Использование подобных самораспадающихся отклонителей позволяет стремиться к регулированию стохастических процессов, что в свою очередь является немаловажным фактором регулирования техногенного воздействия в процессе использования природных ресурсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новые принципы и технологии разработки месторождений нефти и газа / С.Н. Закиров, И.М. Индрупский и др. Часть 2. М., Ижевск: Институт компьютерных исследований, НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2009. 484 с.
2. Газизов А.А. Увеличение нефтеотдачи неоднородных пластов на поздней стадии разработки. М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2002. 639 с.
3. Голф-Рахт Т.Д. Основы нефтепромысловой геологии и разработки трещиноватых коллекторов: пер. с англ. Н.А. Бардиной, П.К. Голованова, В.В. Власенко, В.В. Покровского / под ред. А.Г. Ковалева. М: Недра, 1986. 608 с.

Поступила в редакцию 29.05.2018

Сведения об авторах

Полозов Михаил Брониславович - к.б.н., доцент каф. РЭНГМ, Институт нефти и газа им. М.С. Гучериева ФГБОУ ВО «УдГУ».

426000, Ижевск, ул. Университетская 1, к. 7.

8-919-9112460

E-mail: michael999@inbox.ru

Аль-Румаима Дийа Мохаммед Али Абдулла - студент 1 курса магистратуры, Институт нефти и газа им. М.С. Гучериева ФГБОУ ВО «УдГУ». 426000, Ижевск, ул. Университетская 1, к. 7. 7 (950) 815-96-22

E-mail: alrumaima@mail.ru

M. B. Polozov, D. Al- Rumaima

SELF-DISSEMINATING DISCOVERER FOR ACID PROCESSING

Annotation. Self-disintegrating diverter for acid treatments, is a combination of self-decaying polymer fibers based on biopolymer and self-deflecting acid. Development provides an effective deviation of acid in the wells, where the use of only viscoelastic systems is inefficient. Usually these are wells that have opened fractured reservoirs with high contrast of permeability. The article presents the results of laboratory tests. The article describes and describes the main technologies of a self-destroying deflector for acid treatments.

Keywords: Acid treatment, fiber technology, self-disintegrating deflector for acid treatments.

For citation: Polozov M. B., Al- Rumaima D., Self-disseminating discoverer for acid processing, Management of the technosphere, 2018, vol. 1, iss.1, pp. 94 – 100 (in Russ.).

REFERENCES

1. New principles and technologies of development of oil and gas fields, S.N. Zakirov, I.M. Indrupsky, Part 2. M., Izhevsk: Institute for Computer Research, SRC «Regular and chaotic dynamics», 2009, 484 p. (in Russ.).
2. Gazizov A.A. Increase in oil recovery of heterogeneous strata at a late stage of development, M.: ООО «Nedra-Business Center», 2002, 639 p. (in Russ.).
3. Golff-Rakht T.D. Fundamentals of oilfield geology and development fractured reservoirs: trans. with English O.N. Bardina, P.K. Golovanova, V.V. Vlasenko, V.V. Pokrovsky, ed. A.G. Kovalev, M: Nedra, 1986, 608 p. (in Russ.).

Received 29.05.2018

About the Authors

Polozov M. B. – Ph.D., Associate Professor, M.S. Gutseriev Oil and Gas Institute, Udmurt State University, 426034 Russia, Izhevsk, Universitetskaya st. 1.
Phone: 8-919-9112460
E-mail: michael999@inbox.ru

Al-Rumaima D. – 1st year master, M.S. Gutseriev Oil and Gas Institute, Udmurt State University, 426034 Russia, Izhevsk, Universitetskaya st. 1.
Phone: +7 (950) 815-96-22
E-mail: alrumaima@mail.ru