

ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВЫСОКОМИНЕРАЛИЗОВАННОЙ ПЛАСТОВОЙ ВОДЫ

ИРЕЛЯХСКОГО ГНМ С РАСТВОРАМИ ПОЛИМЕРОВ

Исследована совместимость пластовой воды Иреляхского ГНМ с растворами полиакриламида (ПАА) и карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ). Показано, что предлагаемые растворы вытеснения на основе КМЦ практически не разрушают в пластовых условиях и могут быть рекомендованы для применения на месторождениях Юго-Запада Якутии, в то время как растворы на основе ПАА химически не совместимы с высокоминерализованной пластовой водой Иреляхского ГНМ.



Введение

Эффективность большинства методов заводнения и физико-химических методов увеличения нефтеотдачи пластов (МУН) во многом зависит от состава и количества солей в пластовых водах и растворах, используемых в качестве агента нефтевытеснения. Резкое снижение их эффективности в условиях высокой минерализации обусловлено тем, что при приготовлении и контакте технологических жидкостей с пластовыми водами происходит разрушение молекул, абсорбция химических реагентов, образование осадков, инверсия их структур и снижение нефтевытесняющей способности [1, 2]. Поэтому детальное исследование состава и свойств высокоминерализованных пластовых вод и их влияния на компоненты технологических жидкостей, применяемых в физико-химических методах повышения нефтеотдачи, является основой создания новых МУН, высокоэффективных в указанных средах [3].

А.Ф. Федорова*,
кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник, Институт проблем нефти и газа СО РАН

А.С. Портнягин,
младший научный сотрудник, Институт проблем нефти и газа СО РАН

Результаты и их обсуждение

Нефтяные залежи Юго-Западной Якутии характеризуются высокой степенью минерализации пластовых вод, которая в Иреляхском ГНМ составляет 395 г/л. Согласно классификации подземных минеральных вод по уровню минерализации пластовую воду исследуемого месторождения относят к крепкорассольным минеральным водам [4], по классификации [5] она относится к хлоркальциевому типу с плотностью 1,287 г/см³ и кинематической вязкостью 8,33 мПа·с при характерных для месторождения термобарических условиях. В настоящее время на Иреляхском ГНМ используется метод гидродинамического воздействия с применением в качестве агента вытеснения нефти высокоминерализованного солевого раствора (ВМР). ВМР получают методом выщелачивания из каменных

* Адрес для корреспонденции: faitalina@mail.ru

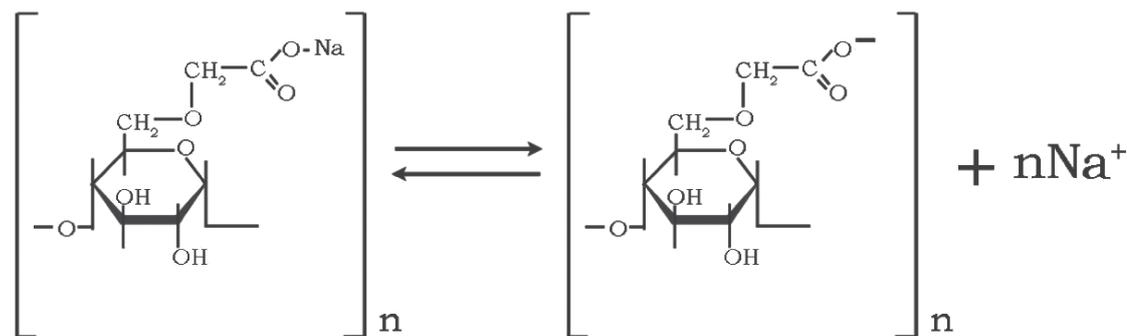
Таким образом, фактором, резко снижающим эффективность полимерного заводнения, является высокая минерализация пластовых вод, под действием которых происходит деструкция ПАА, уменьшающая молекулярную массу полимера и, как следствие, загущающую способность – основу эффективности его применения в качестве вытесняющего агента. Применение ПАА в качестве агента вытеснения нефти на месторождениях, характеризующихся высокой степенью минерализации, применение растворов ПАА не рекомендуется, что обуславливает поиск новых реагентов для полимерного заводнения.

Определенный интерес в этом плане представляют растворы эфиров целлюлозы, в частности, карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ). КМЦ представляет собой модифицированный природный полимер и по сравнению с другими синтетическими аналогами, например ПАА, является менее дефицитным и дорогим, что важно с экономической точки зрения.

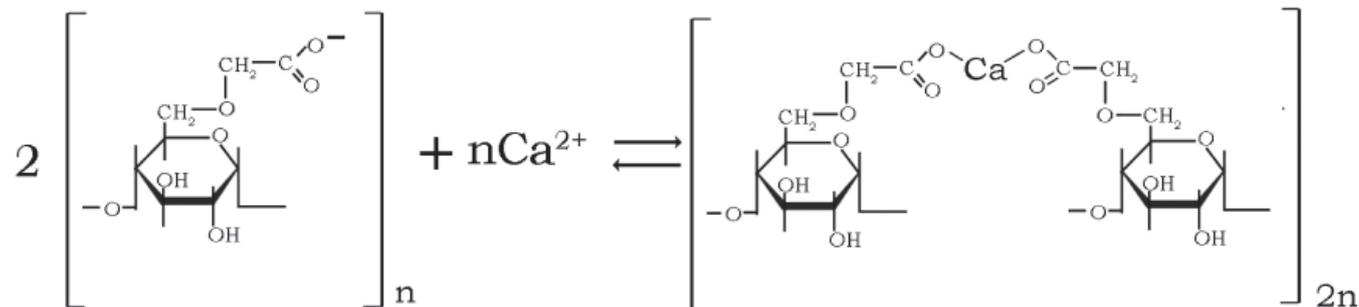
При исследовании совместимости растворов КМЦ с пластовой водой установлено, что для растворов натриевой соли КМЦ происходит повышение вязкости при смешении с пластовой водой, свидетельствующее в пользу протекания процесса высаливания [11], которое обусловлено связыванием катионов кальция и магния, находящихся в пластовой воде, с карбоксильными анионами КМЦ.

Схематично химизм высаливания, вызванный взаимодействием водных растворов полимера с пластовой водой, можно представить следующими уравнениями:

1. диссоциация Na-КМЦ с образованием карбоксилат-анионов и катионов натрия:



2. взаимодействие карбоксилат-анионов с катионами кальция, находящимися в избытке в составе пластовой воды:



В случае фильтрации образцов кернов растворами Na-КМЦ не наблюдается изменения поверхности сечения образца, следовательно, фильтрационные характеристики породы-коллектора Иреляхского ГНМ не претерпевают изменений.

Заключение

Таким образом, в результате проведенных исследований показано, что предлагаемые растворы вытеснения на основе КМЦ практически не деструктурируют в пластовых условиях и могут быть рекомендованы для применения на нефтяных месторождениях, характеризующихся высокой степенью минерализации пластовых вод, в то время как растворы на основе ПАА химически не совместимы с высокоминерализованными пластовыми водами.

Литература

1. Дузбаев С.К. Повышение нефтеотдачи пластов, насыщенных высокоминерализованными пластовыми водами / С.К. Дузбаев, С.А. Утегалиев, А.Ш. Газизов, А.А. Газизов // Вестник УдГУ. 2005. № 11. С. 197-210.
2. Кащавцев В.Е., Дытук Л.Т., Злобин А.С. и др. Борьба с отложением гипса в процессе разработки и эксплуатации нефтяных месторождений // Обзор. Информ. Серия Нефтепромышленное дело. М.: ВНИИОЭНГ. 1976. 62 с.

3. Ахметов Н.З. Причины ухудшения проницаемости призабойной зоны добывающих скважин во времени по восточно-сулеевской площади / Н.З. Ахметов, В.Г. Фадеев, М.М. Салихов, И.Г. Газизов // Нефтегазопромышленное дело. 2003. № 12. С. 31-34.
4. Иванов В.В. Классификация подземных минеральных вод / В.В. Иванов, Г.А. Невраев. М.: Недра. 1964. 166 с.
5. Сулин В.А. Условия образования, основы классификации и состав природных вод. М.: АН СССР. 1948. 106 с.
6. Дияшев Р.Н.. Технологическая схема разработки Иреляхского газонефтяного месторождения. Бугульма: Изд-во В-КРО РАЕН и ТатНИПИнефть. 2000. 339 с.
7. Шиц Е.Ю. Экспериментальное определение влияния закачки раствора ППД на коллекторские свойства продуктивных горизонтов Иреляхского ГНМ / Е.Ю. Шиц, А.Ф. Федорова, А.С. Портнягин // Наука и образование. 2006. № 1. С. 44-48.
8. Тагер А.А.. Физико-химия полимеров. М.: Химия. 1968. 545 с.
9. Г.И. Григоращенко, Ю.В. Зайцев, В.В. Кукин и др. Применение полимеров в добыче нефти. М.:Недра. 1978. 213 с.

Ключевые слова:

пластовая вода,
степень
минерализации,
совместимость,
полиакриламид,
карбоксиметил-
целлюлоза



10. Ибрагимов Г.З. Применение химических реагентов для интенсификации добычи нефти / Г.З. Ибрагимов, К.С. Фазлутдинов, Н.И. Хисамутдинов Справочник. М.: Недра.1991.384 с.
11. Бектуров Е.А. Синтетические водорастворимые полимеры в растворах / Е.А. Бектуров, З.Х. Бакаукова. Алма-Ата: Наука. 1981. 248 с.



A.F. Fedorova, A.S. Portnyagin

INTERACTION OF HIGHLY MINERALIZED WATER WITH POLYMER SOLUTIONS

The compatibility of water produced by Irelyakh gas-and-oil field with the solutions of polyacrylamide and carboxymethylcellulose has been investigated. It was shown that solutions based on displacement of carboxymethyl cellulose do not

destruct and could be used in the fields of South-West of Yakutia, while the solutions on the basis of polyacrylamide is not chemically compatible with the highly mineralized formation water of Irelyakh gas-and-oil field.

Key words: formation water, degree of mineralization, compatibility, polyacrylamide, carboxymethyl cellulose.