

Физико-химические методы увеличения нефтеотдачи

Выполнили: Лихачёва Е.С.
Володькин М.С.



Физико-химические МУН включают в себя:

- Обработки растворами ПАВ**
- Полимерные заводнение**
- Щелочное заводнение**
- Кислотное заводнение**
- Мицелярно - полимерное заводнение**

Обработка растворами ПАВ

Обработка забоя скважины ПАВ относится к физическим методам воздействия на пласт и занимает одно из ведущих мест среди процессов увеличения производительности скважин.

Под ПАВ понимают химические соединения, способные вследствие положительной адсорбции изменять фазовые и энергетические взаимодействия на различных поверхностях раздела жидкость — воздух, жидкость — твердое тело, нефть — вода.

Обработка растворами ПАВ

Обычно ПАВ представляют собой органические вещества, содержащие в молекуле углеводородный радикал и одну или несколько полярных групп.

Действие поверхностно-активных веществ проявляется в изменении избирательного смачивания поверхности породы водой и нефтью, разрыве и отмывании с поверхности пород пленки нефти, стабилизации дисперсии нефти в воде, а также в приросте коэффициентов вытеснения нефти водной фазой при принудительном вытеснении и при капиллярной пропитке.

Обработка растворами ПАВ

Плюсы:

- среднее увеличение коэффициента нефтеотдачи на 3-5 %
- рост темпов нагнетания
- рост темпов разработки

Минусы:

- более быстрый прорыв воды по тем путям, которые и раньше проводили воду
- слабая биоразлагаемость (35-40%)
- высокая чувствительность к качеству воды

Эффективно применение в слабопроницаемых карбонатных пластах

Полимерная обработка

Основное назначение полимеров в процессах увеличения нефтеотдачи пластов – выравнивание неоднородности продуктивных пластов и повышение охвата при заводнении.

Закачка полимеров позволяет увеличить нефтеотдачу путем оптимизации параметров нефтевытесняющего агента (закачиваемой в пласт жидкости), а именно: изменить его реологические свойства.

Основными реологическими свойствами являются: упругость, пластичность, прочность и вязкость.

Полимерная обработка

Плюсы:

- увеличение конечной нефтеотдачи на 7-8 % при самых благоприятных условиях на начальных стадиях разработки
- возможность использования в сочетании с другими МУН, что позволяет достигнуть лучшего эффекта

Минусы:

- резко снижается продуктивность нагнетательных скважин, вследствие резкого роста кажущейся вязкости в ПЗП
- невозможность использования в глубокозалегающих пластах
- малоэффективны для месторождений, находящихся на поздней стадии разработки

Эффективно применение в неоднородных пластах, а также при повышенной вязкости нефти

Щелочное заводнение

Щелочное заводнение является одним из самых эффективных методов физико-химического воздействия на пласт.

При контакте щелочи с нефтью происходит ее взаимодействие с органическими кислотами, в результате чего образуются ПАВ, снижающие межфазное натяжение на границе раздела фаз нефть-раствор щелочи и увеличивающие смачиваемость породы водой.

Степень снижения межфазного натяжения возрастает с увеличением количества органических кислот в нефти.

Щелочное заводнение

Плюсы:

- увеличение коэффициента вытеснения в среднем до 5%
- возможность использования в неоднородных коллекторах
 - является одним из эффективных способов уменьшения контактного угла смачивания породы водой, что увеличивает коэффициент вытеснения нефти водой

Минусы:

- очень жесткие критерии применимости
- минерализация пластовой и закачиваемой воды и большое содержание глин в породе также могут исключать возможность применения метода

Щелочное заводнение эффективно для нефти высокой вязкости и неоднородных пластов.

Кислотное заводнение

Метод кислотного воздействия основан на реагировании водного раствора кислот с минералами, образующими породу коллектора, блокирующими призабойную зону.

Кислотное воздействие впервые было применено для увеличения дебитов нефтяных скважин на месторождениях с карбонатными коллекторами. Для проведения кислотной обработки использовалась соляная кислота, и метод получил название солянокислотной обработки.

В настоящее время кислотное заводнение используют для:

- обработки призабойной зоны в нефтедобывающих и водонагнетательных скважинах в период их освоения или ввода в эксплуатацию;**
- очистки призабойной зоны скважин от образований, обусловленных процессами добычи нефти и закачки воды,**
- очистки призабойной зоны скважин от образований, обусловленных процессами ремонта скважин;**
- удаления образований на обсадных колоннах и в подземном оборудовании, обусловленных процессами эксплуатации скважин;**

Кислотное заводнение

Плюсы:

- уменьшение скин-фактора в призабойной зоне
- увеличение коэффициента продуктивности скважин

Минусы:

- существуют границы эффективного применения различных видов кислотных обработок скважин в зависимости от обводненности их продукции.

Мицеллярно-полимерное заводнение

Мицеллярные растворы – прозрачные и полупрозрачные растворы поверхностно-активных веществ, в которых образуются нефтеводяные мицеллы-агрегаты молекул типа жидких кристаллов с жидким ядром, внутри которых молекулы нефти и воды способны перемещаться относительно друг друга.

В силу того, что межфазное натяжение между раствором и пластовыми жидкостями очень низкое, раствор, устраняя действие капиллярных сил, вытесняет нефть и воду.

Для вытеснения оторочки мицеллярного раствора в пласт вслед за раствором закачивают полимерный раствор вязкостью, близкой к вязкости мицеллярного раствора , а затем обычную воду.

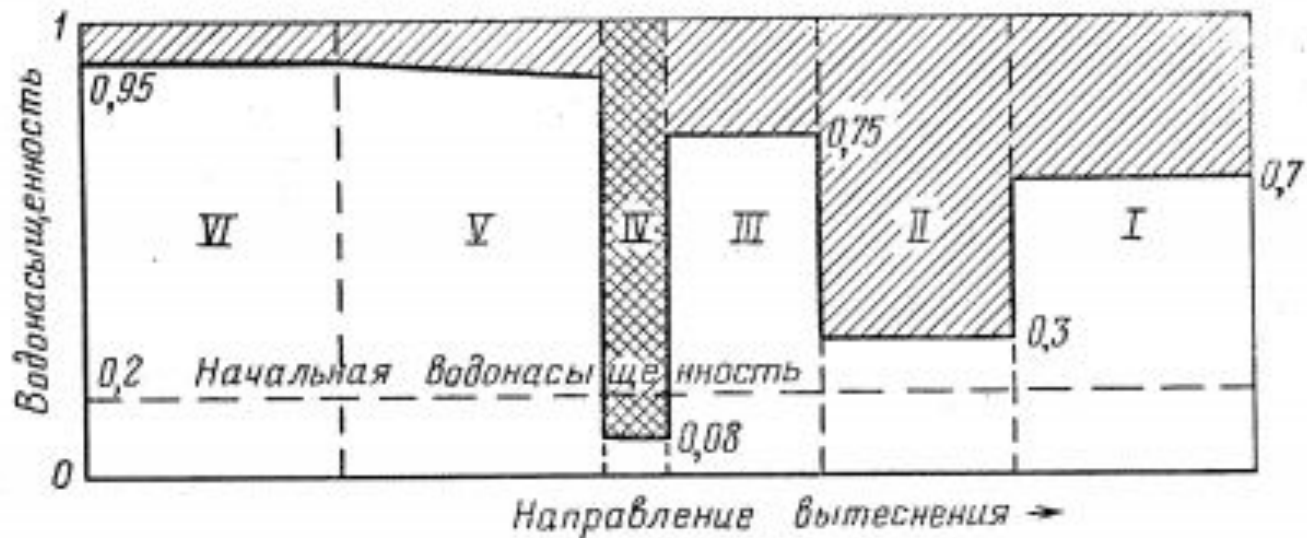


Рис. 77. Схема распределения водонефтенасыщенности в заводненном пласте при вытеснении мицеллярным раствором

- 1 – зона исходной нефтеводонасыщенности пласта
- 2 – нефтяной вал
- 3 – водяной вал
- 4 – оторочка мицеллярного раствора
- 5 – буфер подвижности (водный раствор полимера) ,
- 6 – зона обычной воды

Мицеллярно-полимерное

заводнение

Плюсы:

- мицеллярные растворы способны обеспечить извлечение из пластов до 50-60% остаточной нефти
- возможность использования в неоднородных коллекторах

Минусы:

- сложность технологии, зависящая от многих неуправляемых факторов и требующая точного исполнения
- острая чувствительность метода к неблагоприятным геолого-физическим условиям месторождений
- высокая стоимость всех требующихся для МР компонентов и их чувствительность к пластовым солям
- большая потребность в химических реагентах

Потенциальные объекты для применения метода - все месторождения с терригенными коллекторами, нефтенасыщенностью более 30% и вязкостью нефти менее 15-20 мПА*с

Заключение

Россия в области физико химических технологий увеличения нефтеотдачи занимает лидирующее положение в мире. Их масштабное промышленное применение позволит вовлечь в разработку месторождения с трудно извлекаемыми запасами, в том числе залежи высоковязких нефтей, продлить рентабельную эксплуатацию месторождений на поздней стадии разработки.