



«Обессоливание и обезвоживание нефти»

Проектная работа

Автор:

Фатеева Юлия Евгеньевна

Ученица 10 Роснефть-класса МОАУ «СОШ №6» города Бузулука

Руководитель:

Фатеев Евгений Михайлович

Бузулук

2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. АННОТАЦИЯ	3
2. ВВЕДЕНИЕ	4
3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	5
3.1. ЭМУЛЬСИИ	5
3.2. ПРИЧИНЫ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ И ОБЕССОЛИВАНИЯ НЕФТИ	6
3.3. ПРИЧИНЫ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ	6
3.4. МЕТОДЫ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ НЕФТИ	6
3.4.1. МЕХАНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ	7
3.4.2. ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ	8
3.4.3. ТЕРМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ	8
3.4.4. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ	8
3.4.5. КОМБИНИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ	9
3.5. ОБЕССОЛИВАНИЕ НЕФТИ	9
3.6. СХЕМА ПОДГОТОВКИ НЕФТИ	9
3.7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	10
5. ССЫЛКИ	12

1. АННОТАЦИЯ

Фатеева Юлия Евгеньевна

Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение города Бузулука
"Средняя общеобразовательная школа № 6 имени А. С. Пушкина"

10 Роснефть-класс

«Обезвоживание и обессоливание нефти»

Руководитель работы: Фатеев Евгений Михайлович

Продуктом проекта стал макет схемы подготовки нефти.

2. ВВЕДЕНИЕ

Цель работы: изучить процесс обезвоживания и обессоливания нефти и построить макет подготовки нефти

Объект исследования - нефть

Предмет исследования – процесс обезвоживания и обессоливания нефти

Гипотеза исследования: бывает несколько методов обезвоживания нефти и их можно комбинировать

Эта тема актуальна, так как нефть, как правило, никогда не добывается в товарном виде, и чтобы подготовить её для будущего использования, нужно удалить из нее воду, соли и механические примеси.

Задачи исследования:

- изучить, какие еще есть причины обезвоживания и обессоливания нефти
- изучить методы обессоливания и обезвоживания нефти
- сделать макет по подготовке нефти
- подвести итог

На начальном этапе разработки нефтяных месторождений, как правило, добыча нефти происходит из фонтанирующих скважин практически без примеси воды. Однако на каждом месторождении наступает такой период, когда из пласта вместе с нефтью начинает поступать вода сначала в малых, а затем все в больших количествах. При извлечении смеси нефти с пластовой водой образуется эмульсия. Наличие воды в нефти может негативно сказываться как на нефтеперекачивающее, так и на нефтеперерабатывающее оборудование, а также на качество ее продуктов. Во избежание этого нужна подготовка нефти, которая включает в себя обезвоживание и обессоливание нефти и ее полное или частичное разгазирование. Для правильного выбора метода обезвоживания нефти необходимо знать механизм образования эмульсий.

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Эмульсии

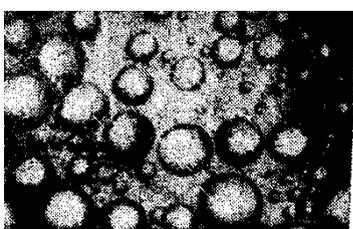
В процессе добычи, при совместном движении нефти и воды по стволу скважины и нефтесборным трубопроводам происходит их взаимное перемешивание. В результате диспергирования одной жидкости в другой образуются эмульсии.

Эмульсии представляют собой дисперсные системы двух взаимно нерастворимых (или очень мало растворимых) жидкостей, одна из которых диспергирована в другой в виде мелких капель (глобул). Диспергированную жидкость называют внутренней, или дисперсной фазой, а жидкость, в которой она находится, – дисперсионной, или внешней средой.

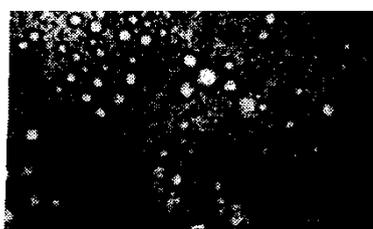
Дисперсная система – это система, состоящая из двух или более веществ, причем одно из них в виде очень маленьких частиц равномерно распределено в объеме другого.

При смешении нефти с водой возможно образование эмульсии двух типов: прямого – нефть в воде (Н/В), и обратного – вода в нефти (В/Н). Почти все эмульсии, встречающиеся при добыче нефти, принадлежат к типу В/Н.

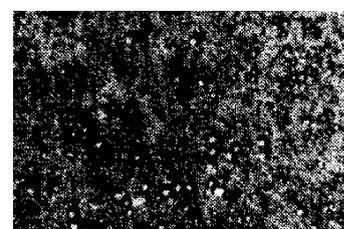
В зависимости от размера глобул воды и степени старения, то есть процесса упрочнения пленки эмульгатора на поверхности капли воды с течением времени, нефтяные эмульсии разделяются на легко расслаивающиеся, средней стойкости и стойкие. Эмульгаторы – это вещества, способствующие образованию и стабилизации эмульсий.



а



б



в

Рис.1. Вид водонефтяных эмульсий под микроскопом: а – легко расслаивающаяся эмульсия; б – эмульсия средней стойкости; в – стойкая эмульсия.

3.2. Причины обезвоживания и обессоливания нефти

Обезвоживание и обессоливание нефти – это подготовка нефти к переработке путем удаления из нее воды, минеральных солей и механических примесей.

Поскольку в нефтяной эмульсии вместе с водой и нефтью содержатся механические примеси и соли, обязательным условием является их удаление. Это происходит из-за того, что:

- Образование стойких эмульсий снижает межремонтный период работы
- Повышенная коррозионная и химическая агрессивность, вызывает преждевременный износ трубопровода и оборудования.
- Соли и механические примеси, накапливаясь в остаточных продуктах нефти, ухудшают их качество

3.3. Причины обезвоживания нефти на месторождениях

Помимо вышесказанного, к ним также относятся эти:

- высокая стоимость транспорта пластовой воды, что является наиболее важной причиной
- Затрудняются сепарация газа, то есть процесс отделения газа от нефти, и предварительный сброс воды на УПС.
- Со временем стойкость эмульсий повышается, поэтому добываемую нефть надо как можно раньше обезвожить.

3.4. Методы обезвоживания нефти

Классификация во многом опирается на выбор принципа, с помощью которого разрушается устойчивая водонефтяная эмульсия. Это может быть достигнуто простым отстаиванием, приводящим к расслоению фаз, однако часто этого оказывается недостаточно. Принимая во внимание объемы добываемой нефти и высокие требования к ее качеству, от используемых методов разделения требуется высокая производительность и степень очистки, а также экономичность. К основным методам относят:

- Механические
- Термические
- Химические
- Электрические
- Комбинированные

3.4.1. Механические методы

Эта группа включает в себя отстаивание, центрифугирование и фильтрацию. Преимуществом таких методов является относительная простота реализации и аппаратного оформления процесса, для которого в большинстве случаев не требуется подвод тепла или использование химического реагента и т.п., что также позволяет работать при большом расходе эмульсии без значительных увеличений затрат. Механическими методами хорошо поддаются разделению сильно обводненные нефти.

Ключевым же недостатком можно назвать невозможность разделения устойчивых эмульсий, а значит и невозможность глубокого обезвоживания нефти без привлечения дополнительных мер.

Отстаивание основывается на гравитационном осаждении капель воды в нефти и проводится в отстойниках, роль которых часто исполняют сырьевые резервуары.

Фильтрация также не получила широкого распространения из-за необходимости частой смены фильтрующего материала, который обычно подбирается таким образом, чтобы он был гидрофобным, но в тоже время хорошо смачивался водой, что позволило бы задерживать водные включения, пропуская основной объем нефти.

Процесс осаждения капель может быть интенсифицирован, если проводить его в поле центробежных сил, что реализовано в центрифугах. Однако такое увеличение эффективности осаждения требует значительных затрат электроэнергии, что при невысокой производительности центрифуг сильно ограничивает их распространение.

Несмотря на все недостатки, механические методы применяются повсеместно еще и потому, что обладают высокой синергией с другими методами, направленными в первую очередь на разрушение водной эмульсии, благодаря чему нивелируется основной недостаток отстаивания – невозможность разделять устойчивые мелкодисперсные эмульсии.

3.4.2. Химические методы

Основой методов данной группы является использование деэмульгаторов – поверхностно-активных веществ (ПАВ), оказывающих разрушающее действие на эмульсии и снижающих ее стойкость.

Механизм действия таков, что деэмульгаторы внедряются в межфазный слой эмульсии и замещают собой или растворяют естественные эмульгаторы, чем и ослабляется бронирующий слой дисперсных частиц. Из этого следует, что эффективный деэмульгатор должен обладать активностью выше, чем у эмульгатора, а образуемая им оболочка должна быть менее прочна, что и облегчит сначала слипание отдельных дисперсных частиц вместе (флокуляция), а потом и их слияние (коалесценция).

3.4.3. Термические методы

Одним из простейших способов усилить деэмульгацию является термическая обработка. При нагревании водонефтяной эмульсии интенсифицируются различные процессы, способствующие разрушению дисперсной фазы и ее последующему расслоению. Так с ростом температуры снижается вязкость нефти, усиливается броуновское движение и возрастает разница в плотности между двумя фазами. При повышении температуры водно-нефтяной эмульсии до 50- 100°C снижается прочность оболочки на поверхности частицы воды, что облегчает слияние глобул воды. При этом увеличивается скорость оседания частиц при отстаивании.

Вязкость – это свойство жидкости оказывать сопротивление перемещению ее частиц при движении.

3.4.4. Электрические методы

Воздействие электрического поля высокой напряженности также может способствовать разрушению водонефтяной эмульсии, особенно в случае обратной эмульсии, когда вода диспергирована в нефти. Это обусловлено значительной разницей между электропроводностью нефти и воды с растворенными в ней солями со значительным перевесом в сторону последней.

3.4.5. Комбинированные методы

Часто использование одного метода бывает недостаточно, поэтому для повышения общей эффективности проекта приходится комбинировать несколько. В сочетании с гравитационным отстаиванием применяются различные комбинации методов. Например, термическое и химическое, термическое и электрическое.

3.5. Обессоливание нефти

Очищенную от пластовой воды нефть смешивают с пресной водой, создавая искусственную эмульсию (но с низкой соленостью), которую затем разрушают.

Выделившееся вода очищается на установке и может, например, закачиваться в пласт для поддержания пластового давления и вытеснения нефти.

3.6. Схема подготовки нефти

После добычи нефть поступает на автоматизированные групповые замерные установки (АГЗУ). Здесь замеряется и регистрируется количество жидкости с каждой отдельной скважины. Далее сырьё отправляется на дожимные насосные станции (ДНС). Скважинной жидкости нужно придать дополнительную энергию для дальнейшей транспортировки, а для этого необходимо отделить жидкость от газа. С этой целью на ДНС производится сепарация, после нее газ отправляется по отдельному коллектору либо сразу к потребителю, либо на газоперерабатывающий завод. Частично разгазированная жидкость подается на установки предварительного сброса воды (УПСВ). На УПСВ жидкость проходит последовательно 2 ступени сепарации. После происходит предварительный сброс воды на блочную кустовую насосную станцию (БКНС) для последующей закачки в пласт. Затем нефть подается непосредственно на подготовку. Жидкость подается на узел сепарации, а отсюда в печи для подогрева эмульсии с реагентом - деэмульгатором. После нагревания примерно до 50°C нефтесодержащее сырьё двухступенчато сепарируется в центральном пункте подготовки нефти (ЦППН), фазы разделяются, и полученная эмульсия попадает в электродегидратор, где под действием электрического поля разделяется на нефть и воду. Полностью обезвоженная и обессоленная нефть попадает в нефтяные резервуары, а вода на БКНС. После этого нефть отправляется на центральный товарный парк или в магистральный нефтепровод, откуда и направляется для окончательной переработки на нефтеперерабатывающий завод.

3.7. Практическая часть

Для того, чтобы наглядно показать схему подготовки нефти, я создала макет.

- Сначала подготовила материал



- Из полистирола вырезала детали макета



- После этого начала собирать детали и красить их



- В завершение приклеила все детали на основу макета



4. Заключение, выводы

Обезвоживание и обессоливание нефти – это сложный процесс, но он обязателен, так как при содержании в нефти воды, солей и механических примесей, страдает не только оборудование, но и качество нефтяных продуктов, а также увеличивается стоимость транспортировки нефти. Существуют разные методы обезвоживания и обессоливания нефти и для большей эффективности их можно комбинировать. Для наглядного изучения схемы подготовки нефти удобно использовать макет.

5. Ссылки

1. **Пестрецов Н.В., Хафизов А.Р., Чеботарев В.В.** «Сбор, подготовка и хранение нефти. Технологии оборудование. Учебное пособие» [Текст] / **Пестрецов Н.В., Хафизов А.Р., Чеботарев В.В.** // . Нефтяные эмульсии. Способы обезвоживания и обессоливания нефти. Глава 4 «Образование нефтяных эмульсий». – 2002. - С.306
2. **Пестрецов Н.В., Хафизов А.Р., Чеботарев В.В.** «Сбор, подготовка и хранение нефти. Технологии оборудование. Учебное пособие» [Текст] / **Пестрецов Н.В., Хафизов А.Р., Чеботарев В.В.** // . Нефтяные эмульсии. Способы обезвоживания и обессоливания нефти. Глава 4 «Необходимость обезвоживания нефти на нефтяных месторождениях». – 2002. - С.310
3. Основные способы обезвоживания нефти [электронный ресурс] // URL: <https://studopedia.org/14-9901.html>
4. Разделение эмульсии вода нефть [электронный ресурс] // URL: <https://coralreef-aqua.ru/razdelenie-emulsii-voda-neft/>
5. Обезвоживание нефти [электронный ресурс] // URL: https://revolution.allbest.ru/manufacture/00545306_0.html#text
6. Обезвоживание и обессоливание нефтей – Технологии переработки нефти [электронный ресурс] // URL: https://studbooks.net/623913/tovarovedenie/obezvozhivanie_obessolivani_e_neftey
7. Сбор и подготовка нефти - учебный фильм [электронный ресурс] // URL: <https://www.youtube.com/watch?v=lgOv0pBe9qs>
8. Обезвоживание и обессоливание нефти [электронный ресурс] // URL: https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_chemistry/3037/ОБЕЗВОЖИВАНИЕ

9. Необходимость обезвоживания нефти на месторождениях [электронный ресурс] //URL: https://studopedia.ru/11_22532__neobhodimost-obezvozhvaniya-nefti-na-mestorozhdeniyah.html
10. Обезвоживание и обессоливание нефти [электронный ресурс] //URL: <https://himya.ru/obezvozhivanie-i-obessolivanie-nefti.html>