Министерство образования РТ

АГНИ

Кафедра химии

РЕФЕРАТ

по химии

на тему: «водонефтяные эмульсии»

Выполнил: ст.гр. 11-11

Жирнов А.Е

Проверил: Будкевич Р.Л.

Альметьевск 2003

Содержание:

КЛАССИФИКАЦИЯ НЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ

ДИСПЕРСНОСТЬ ЭМУЛЬСИЙ

ВЯЗКОСТЬ ЭМУЛЬСИЙ

ВЛИЯНИЕ ДИСПЕРСНОСТИ ГЛОБУЛ ВОДЫ НА ВЯЗКОСТЬ

ЭМУЛЬСИЙ

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЯЗКОСТИ ДЕГАЗИРОВАННЫХ ЭМУЛЬСИЙ

КЛАССИФИКАЦИЯ НЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ

В эмульсиях, т.е. механических смесях нерастворимых друг в друге жидкостей (бывают газожидкостные эмульсии), различают две фазы - внутреннюю и внешнюю.

Лиофобные, т.е. термодинамически неустойчивые, эмульсии классифицируют по полярности дисперсной фазы и дисперсионной среды, а также по концентрации дисперсной фазы в системе:

Согласно первой классификации, различают эмульсии:

- неполярной жидкости (нефти) в полярной воде - **эмульсии первого рода, или прямые** (М/В),;

- эмульсии полярной жидкости в неполярной среде **эмульсии второ­го рода, или обратные** (В/М).

Жидкость, в которой содержатся мелкие капли другой жидко­сти, **называют дисперсионной средой (внешней, неразрывной, сплошной),** а капли жидкости, размещенные в дисперсионной среде,

**- дисперсной фазой** (внутренней, разобщенной).

В эмульсиях М/В внешней фазой является вода, и поэтому они смешиваются с водой в любых отношениях и обладают высокой электропроводностью, в то время как эмульсии В/М смешиваются только с углеводородной жидкостью и не обладают заметной элек­тропроводностью. Установлено, что тип образующейся эмульсии в основном зависит от соотношения объемов нефти и воды; дисперси­онной средой (внешней) обычно стремится стать та жидкость, объем которой больше.

Иногда нефтяные эмульсии классифицируют по концентра­ции дисперсной фазы в дисперсионной среде, в связи с чем они под­разделяются на три типа: разбавленные, концентрированные и высо­коконцентрированные .

К разбавленным эмульсиям относят системы жидкость - жид­кость, содержащие до 0,2. объем. % дисперсной фазы; к концентри­рованным эмульсиям - с содержанием дисперсной фазы до 74 объем. %; к высококонцентрированным - с содержанием дисперсной фазы свыше, чем 74 объем. %.

*Особенности разбавленных эмульсий:*

1. незначительный диаметр капель дисперсной фазы (10'5 см);
2. наличие на каплях элек­трических зарядов;
3. низкая вероятность их столкновения;
4. высо­кая стойкость.

*Особенности концентрированных эмульсий:*

1)капли имеют относительно большие размеры и могут седиментировать;

2) могут быть как устойчивыми, так и неустойчивыми.

Особенности высококонцентрированных эмульсий:

1. капли (одиночные) дисперсной фазы практически не способны к седимен­тации;
2. вследствие большой концентрации могут быть деформиро­ваны.

Размеры капель дисперсной фазы в эмульсиях могут быть са­мыми разнообразными и колебаться в пределах от 0,1 до 100 и более

мкм. Нефтяные эмульсии относятся к полидисперсным системам, т.е. к системам, содержащим частицы самых разных размеров. Нефтяные эмульсии характеризуются следующими основны­ми физико-химическими свойствами: дисперсностью, вязкостью, плотностью и электрическими свойствами. Кратко остановимся на этих свойствах эмульсий.

ДИСПЕРСНОСТЬ ЭМУЛЬСИЙ

**Под дисперсностью эмульсий** понимают **степень раздроб­ленности** дисперсной фазы в дисперсной среде. Дисперсность явля­ется важной характеристикой эмульсий, определяющей их свойства. Дисперсность эмульсий характеризуется тремя величинами: диамет­ром капелек d, обратной величиной диаметра капельки D= 1/d, назы­ваемой обычно дисперсностью, удельной межфазной поверхностью, т.е. отношением суммарной поверхности глобул к общему их объему. Все эти величины взаимосвязаны.

Чем больше удельная поверхность, чем более стойкой являет­ся эмульсия, тем будет больше расход деэмульгатора для разрушения бронирующих оболочек на глобулах воды.

 Дисперсные системы, состоящие из капель различного диаметра называются **полидисперсными.** Нефтяные эмульсии относятся к полидисперсным системам.

Удельная поверхность дисперсной системы Sуд равна общей поверхности между фазами S, деленной на объем дисперсной фазы V. Удельную поверхность эмульсий, содержащих в дисперсной фазе сферические частицы диаметром d, определяют по формуле:

Из формулы видно, что удельная поверхность обратно пропорциональна размеру капель.

ВЯЗКОСТЬ ЭМУЛЬСИЙ

Вязкость нефтяных эмульсий - не аддитивное свойство, т.е.

где и - абсолютные вязкости нефти и воды, и она зависит от следующих основных факторов:

1. вязкости самой нефти;
2. темпера­туры, при которой формируется эмульсия;
3. количества содержа­щейся воды в нефти;
4. степени дисперсности, или диаметра капель дисперсной фазы в дисперсионной среде (для эмульсий типа В/Н).

У нефтяных эмульсий, как и у парафинистых нефтей, не под­чиняющихся закону Ньютона, вязкость изменяется в зависимости от градиента скорости. В этом случае называют **кажущейся вяз­костью.**

Основной причиной аномалии вязкости эмульсий является деформация диспергированных частиц, возникающая в процессе уве­личения напряжения сдвига. С возрастанием приложенной силы кап­ли эмульгированной жидкости удлиняются, превращаясь из шариков в эллипсоиды, что затрудняет течение и приводит к повышению ка­жущейся вязкости эмульсии.

Над изучением вязкости дисперсных систем и, в частности, эмульсий работали многие исследователи, которые предложили не­сколько уравнений для расчета вязкости систем с различным содер­жанием диспергированного вещества.

А. Эйнштейн предложил следующую формулу:

где -цязкость эмульсии; - вязкость дисперсионной среды (неф­ти); - коэффициент обводненности - отношение объема дисперс­ной фазы (воды) к общему объему системы (воды + нефти). Формула справедлива только при низких концентрациях диспергиро­ванного вещества (воды).

При выводе формулы предполагалось, что диспергированные частицы имеют вид упругих шариков, диаметр которых мал по срав­нению с расстоянием между ними.

Позднее была установлена возможность использования фор­мулы Эйнштейна при обводненности нефти до 15%. Тейлор предложил следующую формулу

где —вязкость эмульсии; - вязкость внутренней фазы; - вяз­кость внешней фазы. Но и она не позволяет достаточно точно опреде­лять вязкость эмульсий.

Одной из таких более универсальных формул является фор­мула Монсона, полученная на калифорнийских нефтях:

Однако она применима, как указывает сам автор, для эмуль­сий, в которых < 0,5

В формуле не учитывается влияние размеров капель воды на величину вязкости эмульсии, что противоречит выводам, сделанным П.А. Ребиндером.

ВЛИЯНИЕ ДИСПЕРСНОСТИ ГЛОБУЛ ВОДЫ НА ВЯЗКОСТЬ ЭМУЛЬСИЙ

Уменьшение размера частиц при одинаковой концентрации дисперсной фазы приводит к увеличению вязкости системы. Связь эта нелинейна и ослабевает по мере увели­чения размера частиц. Установлено, что при диаметрах частиц более 100 мкм влияние их размера на вязкость системы становится пренеб­режимо малым и оно становится весьма ощутимым, когда размер ка­пель достигает 10 и менее мкм.

27

Опираясь на исследования и др. автором в была предложена формула и графики, учитывающие влияние на вязкость дегазированных эмульсий размеров глобул воды при раз­личной обводненности.

Из графика видно, что влияние дисперсности на увеличение вязкости эмульсии весьма существенна при небольших размерах капель, но оно быстро ослабевает при увеличении их разме­ров до 120-160 мкм.

Зависимость :

1, 2, 3 - соответственно при равном 0,2; 0,3; 0,4; 4 - экспериментальные данные Б.А. Соломыкова при (-0,3; - содержание воды в нефти в долях единицы; а - размер глобул, мкм.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЯЗКОСТИ ДЕГАЗИРОВАННЫХ ЭМУЛЬСИЙ

При составлении проектов разработки и обустройства нефтя­ных месторождений необходимо располагать данными о вязкости разгазированных водонефтяных эмульсий при различной температуре в широком диапазоне обводненности (10-60 %). Однако таких дан­ных, как правило, не хватает в связи с неразбуренностью месторож­дения и небольшим числом скважин, прошедших стадию пробной эксплуатации. Поэтому проблема прогнозирования вязкости водо­нефтяных эмульсий по ограниченному объему материалов и неболь­шому числу параметров всегда весьма актуальна. Наиболее часто из­вестными параметрами оказываются вязкость безводной нефти по нескольким скважинам и заданные значения обводненности и темпе­ратуры.

Особенно важно располагать прогнозными данными по ме­сторождениям и залежам тяжелых нефтей плотностью 900-930 кг/м3, объем добычи которых постоянно возрастает. Как отмечалось, на вяз­кость эмульсии существенно влияет степень дисперсности глобул

воды. При проектировании принимают максимальные значения вяз­кости эмульсий, соответствующие размерам глобул воды в нефти в

промысловых условиях порядка 3-10 мк.

Для приготовления искусственных эмульсий безводные нефти скв. 1, 2, 3 плотностью соответственно 910, 913 и 930 кг/м3 и вязко­стью 74, 90, 144 мПа-с при температуре 20°С использовалась лабора­торная четырехлопастная мешалка и соленая пластовая вода плотно­стью 1,17 кг/м3 обеспечивающая дробление капель пластовой воды до размера 3-10 мк. Стабильность приготовленных эмульсий проверяли путем статического отстоя при температуре 20-22°С в течение 120 мин. Они считались стабильными, если количество выделившейся свободной воды не превышало 0,5% ее исходного содержания.

Вязкость безводных нефтей и искусственных эмульсий опре­деляли на ротационном вискозиметре типа ФАНН, где их выдержи­вали при заданной температуре в течение 10 мин. Показания снимали после включения ротора при частотах вращения п, равных 600, 300, 200 и 100 мин"1. Так как способы эксплуатации скважин, количество извлекаемой жидкости и обводненность нефти в процессе разработки месторождений постоянно изменяются, что влияет на скорость дви­жения жидкости и степень дисперсности эмульсий, пропускную спо­собность трубопроводов обычно рассчитывают по усредненным зна­чениям вязкости эмульсий в диапазоне градиентов скоростей 0,2-1,2 м/с. Усредненный расчетный градиент скорости был принят равным

0,56м/с.

Кажущуюся динамическую вязкость нефти и эмульсий опре­деляли по формуле

=SФfc

где S - фактор скорости (для n, равной 600, 300, 200 и 100 мин-1 S со­ответственно равен 0,5; 1; 1,5 и 3); Ф - показание шкалы вискозимет­ра; f- коэффициент пружины (1 и 10); с = 1 - коэффициент ротора.

Закономерности изменения вязкости эмульсий в зависимости от обводненности при температуре процесса 30-50°С оказались прак­тически одинаковыми. Из этого следует, что вязкость свежесформи­рованных эмульсий различной обводненности при прочих равных условиях (температура и др.) определяется в основном вязкостью безводных нефтей. Следовательно, в первом приближении темп уве­личения вязкости эмульсии можно считать пропорциональным коэф­фициенту обводненности , равному отношению вязкости эмульсии , замеренной при температуре t, к вязкости безводной нефти г|о(ф определенной при той же температуре.

Значения при температуре t = 20-60°С и обводненности w = 0-60%, рассчитанные по экспериментальным данным. Cредние значения для различных типов нефтей при одном и том же *w* для всех скважин достаточно хо­рошо совпадают и увеличиваются с повышением *w.* Аналогичные за­кономерности изменения и в зависимости от *w* получены и для эмульсий, сформированных опресненными водами.

Для исключения промежуточных замеров вязкости безводной нефти при разных температурах был введен поправочный безразмер­ный коэффициент , равный отношению вязкости безводной нефти при t = 20°С к вязкости этой же нефти при температуре *t(x).* Значения коэффициентов рассчитанные по экспериментальным данным. После соответствующих преобразований линейной зависимости , от *t(x)* получена формула

 = 0,0733t(x) - 0,632.

С учетом этого выражения можно ориентировочно рассчиты­вать прогнозные значения вязкости обводненной нефти при заданных температурах по известной вязкости безводной нефти при фиксиро­ванной температуре *t(x)* и значению параметра .

Анализ показал, что рассматриваемая методика оценки про­гнозной вязкости приемлема для *w* <45%. Вместе с тем расчетные значения вязкости эмульсии для нефтей различных скважин обвод-ненностью около 60% изменяются в значительных пределах (рис. 1.7).

Рис. 1.7. Зависимость вязкости эмульсий от обводненности w при температуре 50°С.

кривые: 1, 2 – экспериментальные; 1', 2' -расчетные соответственно для скв. 1 и 2.

Список использованной литературы:

В.П. Тронов «Промысловая подготовка нефти» Казань 2000г 414стр.