

КОЛЛОИДНО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ДЕЭМУЛЬГИРУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ НЕИОНОГЕННЫХ ПАВ

Камаева Г.Т.

Анионоактивті және ионсыз БАЗ деэмульгаторлардың сулы ерітінділерінің қоспасының коллоидтық-химиялық қасиеттері қарастырылды. БАЗ-дың (ионсыз, анионоактивті) мұнай эмульсияларына деэмульгирлеуші әсерлерінде синергизмнің байқалу аралықтарының корреляциялық байланысы көрсетілді.

It was considered colloidal-chemical properties of aqueous solutions of nonionic surfactants - demulsifiers mixed with ionogenic surfactant type. Established correlation between the expression of synergy deemulsifier action of surfactants (nonionic and anion active) in oil emulsion.

Деэмульгаторы – поверхностно-активные вещества (ПАВ) изготавливаются на заводах и применяются на площадях нефтяных месторождений для разрушения эмульсий. В нефтяные эмульсии деэмульгаторы могут вводиться как в высококонцентрированном, так и в разбавленном состоянии. Более эффективный процесс разложения эмульсий происходит тогда, когда деэмульгатор разбавлен, вводится в эмульсию в мелкодисперсном состоянии и интенсивно перемешивается с ней. Деэмульгаторы, применяемые с целью разрушения нефтяных эмульсий, делятся на две большие группы: ионогенные и неионогенные, т.е. диссоциирующие и не диссоциирующие на ионы в водных растворах.[1]

Было рассмотрено коллоидно-химические свойства водных растворов неионогенных ПАВ – деэмульгаторов в смеси с ПАВ ионогенного типа, на нефтяные эмульсии.

Было установлено корреляционные связи между проявлением синергизма деэмульгирующего действия ПАВ (неионогенных и анионоактивных) на нефтяные эмульсии и в исследуемых диапазонах концентраций влияние этого смещения на:

- область начала и окончания мицеллообразования, т. е. $C_{к1}$ и $C_{к2}$;
- изменение значения предельного снижения поверхностного натяжения водных растворов ПАВ на границе с воздухом (паром) до области мицеллообразования бинарных смесей (σ_{min});
- изменение смачивающей способности анализируемых смесей.

От указанных свойств зависят эффективность действия реагентов-деэмульгаторов.

Для практического использования результатов исследования в качестве неионогенных ПАВ были взяты наиболее распространенные деэмульгаторы: Диссолван V 5592, Диссолван V 4908, Диссолван V 4411, Проксанол-1-86, проксамин-385, ОП-10. В качестве ионогенных ПАВ использовали Сульфанол НП, Сульфанол НП-3, олеат натрия и азолят А₂. Все исследования проводили с продуктами, выпускаемыми промышленностью.[2,3]

Деэмульгирующую активность ПАВ или смесей ПАВ оценивали по количеству воды (в %), выделившейся из эмульсии за 6 ч. отстаивания.

Области смещения (изломов) полос интерференции, определяемые как области начала ($C_{к1}$) и завершения ($C_{к2}$) мицеллообразования. На рис. 1. показаны типичные кривые изменения деэмульгирующей активности (D_c , %) нефти Кумкольского

месторождения (рис. 1, а); оценки критической концентрации мицеллообразования ККМ ($C_{к1}, C_{к2}$) (рис.1,б); измерения поверхностного натяжения на границе с воздухом (паром) (рис. 1,в); определения смачивающей способности (рис. 1,г).

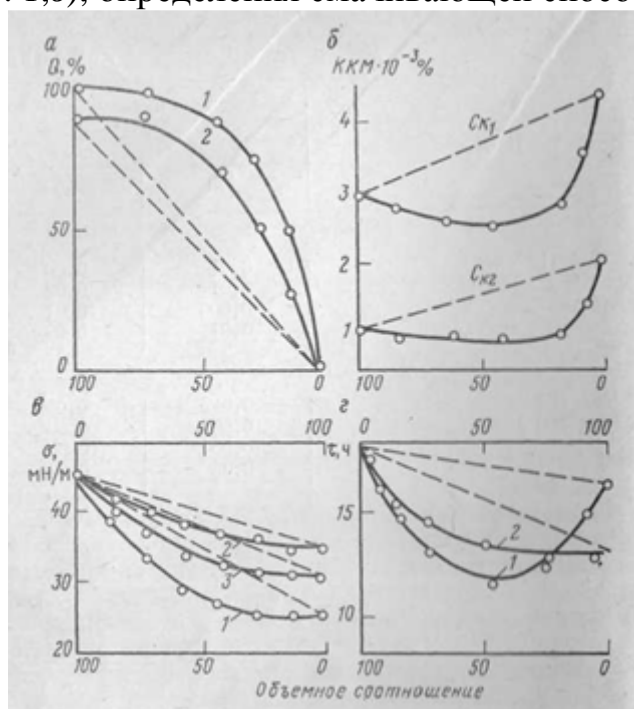


Рис. 1 Изменение деэмульгирующей активности (а) и коллоидно-химических свойств (б,в,г)

Область концентраций мицеллообразования для неионогенных ПАВ (мас. %) в 2–3 раза ниже, чем у анионоактивных ПАВ. Если учесть, что неионогенные ПАВ имеют средневесовую молекулярную массу в 2–3 раза выше, чем анионоактивные ПАВ, то молярные концентрации мицеллообразования у неионогенных ПАВ, практически на порядок ниже, чем у анионоактивных.

а.-смесь водных растворов: 0,02% Диссолвана V 5592 + 0,1% сульфанола НП-3 в различных объемных соотношениях; 2-смесь: 0,02% проксанола-186 и 0,1%-ного олеата натрия;

б: для смесей водных растворов; Диссолвана V 5592 + сульфанола НП-1;

в: 1- для смесей водных растворов: 0,02% проксанола 186 + 0,1% олеата натрия, 2-для 0,02%-ного раствора Диссолвана V 5592+ 0,1% сульфанола НП-3, 3-для 0,02%-ного раствора Диссолвана V 5592+ 0,1% сульфанола НП-1;

г: 1-смесей водных растворов 0,3% Диссолвана V 5592+ 0,1% сульфанола НП-3; 2-для 0,03%-ного раствора Диссолвана V 5592+ 0,2% сульфанола НП-1.

Поскольку исследуемые реагенты являются техническими продуктами, то целесообразно сопоставлять свойства их водных растворов в зависимости от содержания вещества в растворе (%).

Если неионогенные ПАВ в области критической концентрации мицеллообразования обладают хорошо выраженными деэмульгирующими свойствами (например, Диссолван V 5592, проксанол-186 и проксамин-385 разрушает на 85-100 % нефтяные эмульсии, то мицеллярные растворы анионоактивных ПАВ вплоть до концентрации 0,1 % не оказывают заметного влияния на разрушение нефтяных эмульсий.[4,5]

В то же время, как это следует из рис. 1, а, введение раствора анионоактивных ПАВ в растворы неионогенных ПАВ позволяет в 1,5 – 2 раза снизить концентрацию молекул неионогенных ПАВ в растворе, при которой начинается мицеллообразование. При этом сохраняются высокие деэмульгирующие свойства

последних. На рис. 1, а кривая 1, показывающая фактическое изменение деэмульгирующей активности смесей мицеллярных растворов Диссолвана V 5592 и сульфанола НП-3 при различном их объемном соотношении, так же как и кривая 2 для смесей растворов проксанола-186 и олеата натрия четко указывают на синергизм их совместного деэмульгирующего действия в сопоставлении с правилом аддитивности (кривые 1 и 2).

На рис. 1,б показан характер изменения критической концентрации мицеллообразования при смешении анионоактивных и неионогенных ПАВ. Факт изменения (снижения) $C_{к1}$ и $C_{к2}$ при смешении ряда анионоактивных и неионогенных ПАВ отмечен в работах. Отклонение (снижение) величин $C_{к1}$ от аддитивных значений в смесях ПАВ связывают с образованием смешанных мицелл, которые изменяют и поверхностные свойства мицеллообразующих компонентов.

Аналогичные выводы можно сделать и из данных измерения поверхностного натяжения мицеллярных растворов неионогенных и анионоактивных ПАВ и их смесей, приведенных на рис. 1, в. Кривые 1, 2 и 3 показывают, что во всех случаях наблюдается синергизм поверхностного натяжения при смешении неионогенных ПАВ с анионоактивными вне зависимости от их строения и природы. Если за величину синергетического эффекта для смеси ПАВ принять максимальное отклонение свойств от его аддитивных значений, то максимальное изменение поверхностного натяжения составляет почти 20%.

Явления синергизма особенно четко (см. рис. 1, г) наблюдаются в смачивающих свойствах смесей водных растворов анионоактивных и неионогенных ПАВ. Кривые 1 и 2, приведенные на рис. 1,г, показывают, что смешение неионогенного ПАВ с анионоактивным увеличивает скорость адсорбционного равновесия на границе раздела фаз жидкость – твердое тело или жидкость – жидкость. Это прослеживается по кинетике смачивания и для смесей ПАВ выражается в ускорении процесса выделения воды из обрабатываемой эмульсионной нефти.

Из рис. 1, видно, что синергизм действия анализируемых смесей ПАВ в тех или иных свойствах проявляется практически в одном и том же диапазоне их концентраций.

Таким образом, наряду с эмпирическим методом подбора и определения оптимального соотношения, типа и концентрации смешиваемых анионоактивных и неионогенных ПАВ для повышения их деэмульгирующих свойств могут быть с успехом использованы методы исследования коллоидно-химических свойств водных растворов ПАВ, такие как определение области концентрации мицеллообразования ($C_{к1}$ $C_{к2}$), установление σ_{min} , смачивающей способности и т. д.

Литература:

1. В.С. Тимофеев, Л.А. Сирофимов. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. ВШ 2003 г.
2. Г.С Лутошкин. Подготовка нефти на месторождениях. М., «Недра», 1982
3. Я.Г. Соркин. Особенности переработки сернистых нефтей и охрана окружающей среды. Москва. Издательство «Химия» 1975 г.
4. Д.Н. Левченко, Н.В. Бергштейн, А.Д.Худякова, Н.М. Николаева; Эмульсии нефти с водой и методы их разрушения .Москва.Издательство «Химия» 1967г.
5. К.И. Джиембаева; Н.В. Лалазарян. Сбор и подготовка скважинной продукции на нефтяных месторождениях. Алматы. 2000г. 254 стр.