

**СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНАЯ МЫСЛЬ**  
**Всероссийская научно-практическая конференция**

**Иншакова Екатерина Дмитриевна,**

магистрант кафедры «Нефтегазовое дело и нефтехимия»,

Дальневосточный Федеральный университет,

г. Владивосток

**КЛАССИФИКАЦИЯ ВОДОТОПЛИВНЫХ ЭМУЛЬСИЙ**  
**И ИХ АГРЕГАТИВНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ**

*Аннотация.* В статье приведена классификация эмульсий, рассмотрен процесс «Коалесценция» и его влияние на дисперсность.

*Ключевые слова:* эмульсия, дисперсность, коалесценция.

Существует ряд групп, на которые классифицируются водотопливные смеси, включающие две жидкости (воду и масло).

1. Обратные или водонефтяные (водомасляные) эмульсии. В таком типе эмульсия содержит дисперсионную среду (масло – М) и дисперсную фазу (вода – В). Содержание дисперсионной фазы может достигать до 90-95%. Обозначают такие системы В/Н или В/М.

2. Прямые гидрофобные или нефтеводяные (масловодяные) эмульсии – «масло в воде». При данном типе эмульсий дисперсионной средой будет вода, а дисперсной фазой – масло. Прямые системы образуются за счет деэмульсации 1 группы, т.е. разрушения обратных эмульсий. Обозначают такие системы Н/В или М/В.

3. «Множественная» эмульсия, где расположены, как минимум, 3 фазы. В эмульсии типа «масло-вода-масло» масло является дисперсионной средой, в которую заключена внутренняя дисперсная фаза; глобулы воды в свою очередь станут дисперсионной средой для дисперсной фазы – масла. Обозначаются такие системы М/В/М. У эмульсий типа «вода-масло-вода» (В/М/В) обратная схема.

Обратные эмульсии являются самыми интересными с практической точки зрения, поэтому далее по тексту под «эмульсией» стоит полагать «обратную эмульсию».

## **СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНАЯ МЫСЛЬ**

### **Всероссийская научно-практическая конференция**

Водотопливные эмульсии так же различают по концентрации воды в дисперсионной среде:

- разбавленные, т.е. в дисперсионной среде дисперсная фаза имеет доли 1 процента;
- концентрированные, т.е. в дисперсионной среде дисперсная фаза имеет единицы и десятки процентов (до 78%);
- высококонцентрированные, т.е. в дисперсионной среде дисперсная фаза имеет свыше 78%.

При получении водотопливной смеси эмульгированием жидкости в другую либо методом интенсивного смешивания (или встряхивания), либо посредством ультразвуковой обработки между эмульсионными жидкостями можно наблюдать сильное увеличение поверхности раздела фаз. Водотопливная эмульсия получает огромный запас энергии свободной поверхности и становится термодинамически неустойчивой системой, которая будет тянуться к самопроизвольному переходу в устойчивое состояние и будет стремиться снизить запас энергии свободной поверхности.

Уменьшение значения поверхностного натяжения можно выразить процессом «коалесценция», т.е. слияние глобул эмульсии. Процесс подразумевает под собой расслоение смеси на две жидкие фазы с маленькой поверхностью раздела. Иными словами, коалесценция приводит к разрушению системы.

Но бывают случаи, при которых при выборе подходящих установок (технологий) образуются смеси, обладающие повышенной агрегативной устойчивостью, изменяющаяся со временем существования системы до ее полного фазного разрушения. К существенным параметрам, определяющим агрегативную устойчивость к расслоению водотопливной эмульсии, можно отнести:

- присутствие заряда ионизированных электролитов на поверхности раздела капель, следствие – создание двойного электрического слоя, предотвращающего коагуляцию при столкновении глобул друг с другом;

## **СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНАЯ МЫСЛЬ**

### **Всероссийская научно-практическая конференция**

- появление на межфазной поверхности капель структурно-механического слоя эмульгаторов в виде толстой пленки;
- повышенную дисперсность, потому что исходя из размера глобул существует зависимость: чем больше диаметр частиц внутренней фазы, тем лучше устойчивость;
- термодинамические процессы на поверхности глобул внутренней фазы, например, избыточное давление в тонкой пленке-прослойке частиц (давление возникает из-за адсорбционно-сольватных слоев на поверхности внутренней фазы).

При получении водотопливных эмульсий встает вопрос о сжигании такого топлива. Концентрация водной фазы в таких смесях может быть 30-40%, но такого рода эмульсия будет сжигаться значительно лучше при содержании воды 15-20%. Такое процентное соотношение дает возможность экономить до 17% топлива. Помимо этого, водная тонкодисперсная фаза положительно влияет на сжигание топлива на микроуровне, т.е. в границе одной глобулы, и на макроуровне – во всем объеме топки.

У такого рода эмульсий теплотворная способность значительно лучше. Эмульгированные смеси горят равномерно, при этом экономится углеводородное топливо и возникает в три раза меньше вредных веществ, чем при чистом виде топлива. Использовать водотопливную смеси экономически считается рентабельно: возникает возможность применять бросовые водоуглеродные системы, сильно обводненные нефтяные остатки, при которых слив и хранение объединено с опасностью пожаров и загрязнением водоёмов.