

**Всероссийское СМИ**

**«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»**

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: [akademnova.ru](http://akademnova.ru)

e-mail: [akademnova@mail.ru](mailto:akademnova@mail.ru)

*Бендюков В.Б., Мамусина Ю.Н. Агрегативная устойчивость нефтяных дисперсных систем // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2017. – № 01 (январь). – АРТ 06-эл. – 0,1 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>*

**РУБРИКА: ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**УДК 544.77**

**Бендюков Виктор Борисович**

Студент 4 курса, факультет Химических технологий  
ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный аэрокосмический университет  
им.

М.Ф. Решетнева»

г. Красноярск, Российская Федерация

e-mail: [viktorbendyukov@gmail.com](mailto:viktorbendyukov@gmail.com)

**Мамусина Юлия Николаевна**

Студентка 4 курса, факультет Химических технологий  
ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный аэрокосмический университет  
им. М.Ф. Решетнева»

г. Красноярск, Российская Федерация

e-mail: [yulia-mamusina@mail.ru](mailto:yulia-mamusina@mail.ru)

**АГРЕГАТИВНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ НЕФТЯНЫХ  
ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ**

*Аннотация:* В статье рассмотрены основные понятия и факторы агрегативной и седиментационной устойчивости на примере нефтяных дисперсных систем.

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: [akademnova.ru](http://akademnova.ru)

e-mail: [akademnova@mail.ru](mailto:akademnova@mail.ru)

*Ключевые слова:* агрегативная устойчивость, коагуляция, кинетика, нефтяная дисперсная система, поверхностное натяжение, термодинамика.

**Bendyukov Viktor Borisovich**

4th year student, Faculty of Chemical Technology

VPO "Siberian State Aerospace University M. F. Reshetnev "

Krasnoyarsk, Russian Federation

e-mail: [viktorbendyukov@gmail.com](mailto:viktorbendyukov@gmail.com)

**Mamusina Yulia Nikolaevna**

4th year student, Faculty of Chemical Technology

VPO "Siberian State Aerospace University M. F. Reshetnev "

Krasnoyarsk, Russian Federation

e-mail: [yulia-mamusina@mail.ru](mailto:yulia-mamusina@mail.ru)

## **AGGREGATE STABILITY OF OIL DISPERSE SYSTEMS**

*Abstract:* The article deals with the basic concepts and factors of aggregate and sedimentation stability of the example of oil disperse systems.

*Keywords:* aggregate stability, coagulation kinetics, oil dispersion, surface tension, thermodynamics

Все дисперсные системы в зависимости от механизма процесса их образования подразделяются на лиофильные, которые получают при самопроизвольном диспергировании одной из фаз, и лиофобные, получающиеся в результате диспергирования и конденсации.

Леофобные системы по определению должны обладать избытком поверхностной энергии, если она не скомпенсирована введением

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: [akademnova.ru](http://akademnova.ru)

e-mail: [akademnova@mail.ru](mailto:akademnova@mail.ru)

стабилизаторов. Поэтому в них самопроизвольно идут процессы укрупнения частиц, т. е. происходит снижение поверхностной энергии за счет уменьшения удельной поверхности.

Укрупнение частиц может идти разными путями. Один из них, называемый изотермической перегонкой, заключается в переносе вещества от мелких частиц к крупным. В результате мелкие частицы постепенно растворяются, а крупные – растут.

Второй путь, наиболее характерный и общий для дисперсных систем, представляет собой коагуляцию. Коагуляция в разбавленных системах также приводит к потере седиментационной устойчивости и в конечном итоге к расслоению фаз.

В концентрированных системах коагуляция может проявляться в образовании объёмной структуры, в которой равномерно распределена дисперсионная среда. В соответствии с двумя разными результатами коагуляции различаются и методы наблюдения этого процесса. Укрупнение частиц ведёт, например, к увеличению мутности раствора, уменьшению осмотического давления. Структурообразование изменяет реологические свойства системы, возрастает её вязкость, замедляется течение.

Устойчивая свободнодисперсная система, в которой дисперсная фаза равномерно распределена по всему объёму, может образоваться в результате конденсации из истинного раствора. Потеря агрегативной устойчивости приводит к коагуляции, первый этап которой состоит в сближении частиц дисперсной фазы и взаимной их фиксации на небольших расстояниях друг от друга. Между частицами остается прослойка среды.

Более глубокий процесс коагуляции приводит к разрушению прослоек среды и непосредственному контакту частиц. В итоге или образуются жесткие агрегаты из твёрдых частиц, или происходит полное слияние их в

системах с жидкой или газообразной дисперсной фазой. В концентрированных системах образуются жесткие объёмные твердообразные структуры, которые снова можно превратить в свободнодисперсную систему только с помощью принудительного диспергирования. Таким образом, понятие коагуляции включает в себя несколько процессов, идущих с уменьшением удельной поверхности системы.

Агрегативная устойчивость нестабилизированных лиофобных дисперсных систем носит кинетический характер, и судить о ней можно по скорости процессов, вызываемых избытком поверхностной энергии.

Скорость коагуляции определяет агрегативную устойчивость дисперсной системы, для которой характерен процесс слипания частиц.

Агрегативная устойчивость может носить и термодинамический характер, если дисперсная система не обладает избытком поверхностной энергии. Леофильные системы термодинамически агрегативно устойчивы, они образуются самопроизвольно и для них процесс коагуляции вообще не характерен.

Леофобные стабилизированные системы термодинамически устойчивы к коагуляции; они могут быть выведены из такого состояния с помощью воздействий, приводящих к избытку поверхностной энергии.

Различают термодинамические и кинетические факторы агрегативной устойчивости дисперсных систем. Так как движущей силой коагуляции является избыточная поверхностная энергия, то основными факторами, обеспечивающими устойчивость дисперсных систем, будут те, которые снижают поверхностное натяжение. Они уменьшают вероятность эффективных соударений между частицами, создают потенциальные барьеры, замедляющие или даже исключают процесс коагуляции. Чем

меньше поверхностное натяжение, тем ближе система к термодинамически устойчивой.

Скорость коагуляции, кроме того, зависит и от кинетических факторов. Кинетические факторы, снижающие скорость коагуляции, связаны в основном с гидродинамическими свойствами среды: с замедлением сближения частиц, вытекания и разрушения прослоек среды между ними.

Различают следующие термодинамические и кинетические факторы устойчивости нефтяных дисперсных систем:

1. Электростатический фактор заключается в уменьшении межфазного натяжения вследствие формирования двойного электрического слоя на поверхности частиц, а также в кулоновском отталкивании, возникающем при их сближении. Двойной электрический слой образуется при адсорбции ионогенных ПАВ.

2. Адсорбционно-сольватный фактор состоит в уменьшении межфазного натяжения при введении поверхностно-активных веществ.

3. Энтропийный фактор относится к термодинамическим факторам. Он дополняет первые два фактора и действует в системах, в которых частицы участвуют в тепловом движении. Энтропийное отталкивание частиц можно представить как наличие постоянной диффузии частиц из области с большей концентрацией в область с меньшей концентрацией, т. е. система постоянно стремится к выравниванию по всему объёму концентрации дисперсной фазы.

4. Структурно-механический фактор является кинетическим. Его действие обусловлено тем, что на поверхности частиц могут образовываться плёнки, обладающие упругостью и механической прочностью, разрушение которых требует затрат энергии и времени.

**Всероссийское СМИ**

**«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»**

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

**Сайт:** [akademnova.ru](http://akademnova.ru)

**e-mail:** [akademnova@mail.ru](mailto:akademnova@mail.ru)

5. Гидродинамический фактор снижает скорость коагуляции благодаря изменению вязкости и плотности дисперсионной среды в тонких прослойках жидкости между частицами дисперсной фазы.

Обычно агрегативная устойчивость обеспечивается несколькими факторами одновременно. Особенно высокая устойчивость наблюдается при совместном действии термодинамических и кинетических факторов.

#### **Список использованной литературы:**

1. Сюняев З. И., Сафиева Р. З., Сюняев Р. З. Нефтяные дисперсные системы. - М.: Химия, 1990. - 226 с.
2. Химия нефти / под ред. З. И. Сюняева. - Л.: Химия, 1984. - 360 с.
3. Базаров И. П. Термодинамика. — 5-е изд. — СПб.—М.—Краснодар: Лань, 2010. — 384 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература).

*Дата поступления в редакцию: 07.01.2017 г.*

*Опубликовано: 09.01.2017 г.*

*© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник», электронный журнал, 2017*

*© Бендюков В.Б., Мамусина Ю.Н., 2017*