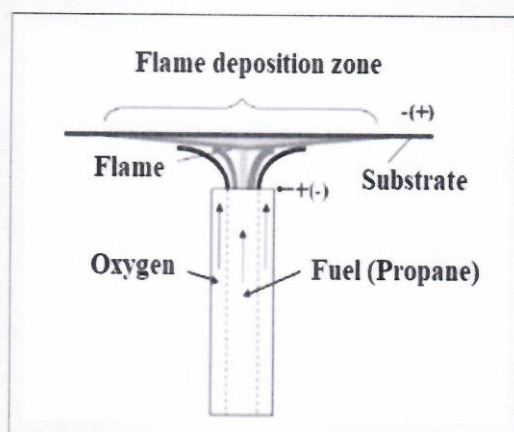




MINISTRY OF EDUCATION & SCIENCE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
COMMITTEE OF SCIENCE THE INSTITUTE OF COMBUSTION PROBLEMS
AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY



**XI INTERNATIONAL SYMPOSIUM
«COMBUSTION AND PLASMOCHEMISTRY»**

November 20-22, 2019
ALMATY, KAZAKHSTAN

The Ministry of Education & Science of the Republic of Kazakhstan
Қазақстан Республикасы Білім және Ғылым Министрлігі
Министерство Образования и Науки Республики Казахстан

al-Farabi Kazakh National University
әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті
Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби

The Institute of Combustion Problems
Жану Проблемаларының Институты
Институт Проблем Горения



**XI International Symposium
MATERIALS
«COMBUSTION and PLASMOCHEMISTRY»**
November 20-22, 2019
ALMATY, KAZAKHSTAN

**XI Халықаралық Симпозиум
МАТЕРИАЛДАРЫ
«ЖАНУ және ПЛАЗМОХИМИЯ»**
20-22 Ноябрь 2019 г.
АЛМАТЫ, КАЗАХСТАН

**МАТЕРИАЛЫ
XI Международного Симпозиума
«ГОРЕНИЕ и ПЛАЗМОХИМИЯ»**
20-22 Ноябрь 2019 г.
АЛМАТЫ, КАЗАХСТАН

Алматы
2019

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОБРАБОТКА – УПРАВЛЯЕМЫЙ СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ ГЕЛЕВЫХ СИСТЕМ Мофа Н.Н., Жапекова А.О., Баккара А.Е., Садыков Б.С.
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СВЯЗУЮЩИХ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТВЕРДЫХ ГАЗОГЕНЕРАТОРОВ НА ОСНОВЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ Мадиев С.С., Абдулкаримова Р.Г., Зарко В.Е., Болосхан С.
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ХАЛЬКОГЕНИДОВ WS ₂ И ИССЛЕДОВАНИЯ ИХ СТРУКТУР Мереке А.Л., Бейсенов Р.Е., Умирзаков А.Г., Рахметова Б.А., Муратов Д.А., Алмасов Н.Ж., Шайкенова А.А.
ПОЛУЧЕНИЕ ЭНЕРГОЕМКИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ НАНОВОЛОКНА С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОСПИНИНГА Наурызбаева Г.М., Султахан Ш.Т., Нажипкызы М., Мансуров З.А., Митчелл Дж.Р.
ВЛИЯНИЕ МОДИФИКАЦИИ АЛЮМИНИЯ НА СКОРОСТЬ ГОРЕНИЯ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СМЕСЕЙ Сейсенова А.Б., Акназаров С.Х., Байракова О.С., Головченко Н.Ю., Капизов О.С., Саттыгулова З.Т., Хуан Мария Гонсалес-Лил
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИНТЕЗИРОВАННЫХ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ТВЕРДЫХ ГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ Сейсенова А.Б., Акназаров С.Х., Байракова О.С., Головченко Н.Ю., Капизов О.С., Пайлан Н., Хуан Мария Гонсалес-Лил
ОБРАЗОВАНИЕ «ГРАФИТА» Шабанова Т.А., Глаголев В.А.
CARBON ELECTRODE FOR DESALINATION PURPOSE IN CAPACITIVE DEIONIZATION Supiyeva Zh., Pavlenko V., Biisenbayev M., Lesbayev B., Béguin F.
CREATION SUPERHYDROPHOBIC COATINGS BASED ON BIOMATERIALS Kamaldinova M., Vaiboranova A., Zekenova A.A., Nazhipkyzy M., Mansurov Z.A.
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕРОВСКИТОВ ДЛЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ Джаманбаева Г.Т., Захидов А.А., Яр-Мухамедова Г.Ш.
РАЗРАБОТКА МЕТОДА ФОРМИРОВАНИЯ НАНОСТРУКТУРНОГО ПЕРОВСКИТА Жумабаева А.Е., Яр-Мухамедова Г.Ш.

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОБРАБОТКА– УПРАВЛЯЕМЫЙ СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ ГЕЛЕВЫХ СИСТЕМ

Н.Н.Мофа¹, А.О.Жапекова^{1,2}, А.Е.Баккара^{1,2}, Б.С.Садыков^{1,2}

¹РГП на ПХВ «Институт проблем горения», ул. Бюгенбай батыра, 172, г. Алматы, Казахстан

²КазНУ имени аль-Фараби, пр. аль-Фараби, 71, г. Алматы, Казахстан
anarazhapekova83@gmail.com

Аннотация. В настоящей работе рассматривалось получение коллоидных систем с эфира целлюлозой в качестве гелеобразователя и порошка диоксида кремния - наполнителя. Показано как под воздействием ультразвуковой обработки (УЗО) происходит изменение структуры взвешенных частиц и свойств гелевой системы. УЗО обеспечивает стабилизацию состояния и регулирование свойств коллоидных композиций.

При воздействии ультразвука на водные растворы в них возникает переменное звуковое давление, амплитуда которого достигает порядка нескольких атмосфер. Под действием такого давления жидкость попеременно испытывает сжатие и растяжение. При распространении ультразвуковой волны в жидкости: растягивающие усилия в области разрежения волны приводят к образованию в жидкости разрывов, т. е. мельчайших пузырьков, заполненных газом и паром, которые лопаются, создавая эффект микровзрывов, сопровождаемых локальным повышением температуры до 1 000 °С и давлением до сотен атмосфер [1, 2]. Таким образом в жидкости ультразвуковые волны генерируют кавитационные пузырьки. Размер этих пузырьков возрастает, и при повышении давления они взрываются с высвобождением большого количества энергии. Под воздействием кавитационного эффекта происходит как изменение состояния жидкой среды, так и разрушение твердых частиц, находящихся в жидкости. В связи с этим ультразвуковую обработку широко используют при создании коллоидных систем на гелевой основе с различными порошковыми наполнителями, в частности в фармацевтической и косметической отрасли. При этом важно подобрать как состав коллоидной смеси, так и условия ультразвукового воздействия [3].

В настоящей работе коллоидная основа была получена с использованием эфира целлюлозы марки Walocel xtr 60-30, которая характеризуется высокой скоростью растворения и высокой стойкостью к изменению pH среды и сохраняет вязкость в кислой среде. В качестве ультрадисперсного наполнителя использовался синтетический аморфный диоксида кремния чистотой 99,9 %. Диоксид кремния предварительно подвергался измельчению в шаровой лабораторной мельнице (активатор) МЛ-1р: производитель ЗАО «ПАРИТЕТ», скорость вращения барабана - 100 оборот./мин, мощность – до 0,55 кВт. Гелевые системы и их смеси с диоксидом кремния обрабатывались в ультразвуковом многофункциональном аппарате модели УЗГА – 0,05/27-0 с частотой возбуждаемых колебаний 27 кГц и мощностью 100 ватт. Были приготовлены системы как на водной, так и водно-спиртовой основе. Присутствие этилового спирта и глицерина в водном растворе способствует ускорению процесса измельчения и получению более высокодисперсного порошка диоксида кремния.

В процессе МХО в присутствии водного раствора этилового спирта происходит измельчение частиц так, что в итоге порошок состоит из сфероидальных агломерированных частиц размером около 100–200 нм в диаметре (рисунок 1 а). При последующей ультразвуковой обработке диоксида кремния в водно-спиртовой среде, прежде всего, происходит эрозия поверхности частиц, откалывание и разрушение частиц до более мелких размеров (рисунок 1 б). В результате УЗО частицы имеют рыхлую поверхность, что должно повышать адсорбционную способность частиц диоксида кремния, а это имеет важное значение при использовании его в качестве наполнителя в гелевых системах особенно фармацевтического и косметического назначения.

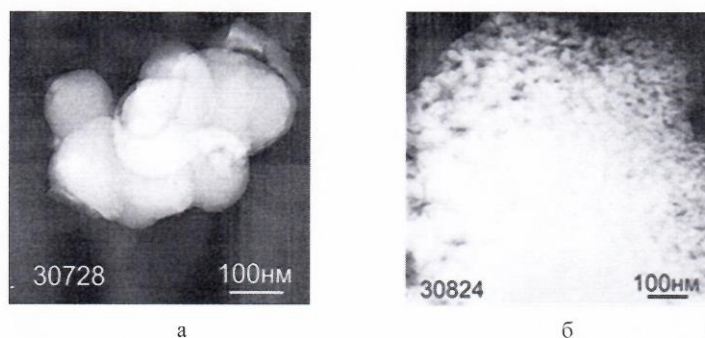


Рисунок 1 – Электронно-микроскопические снимки частиц диоксида кремния после МХО в шаровой мельнице (а) и после УЗ обработки (б) в водном растворе этилового спирта

Затем были приготовлены гелевые системы с эфира целлюлозой. Рассматривались системы при разном соотношении вода - целлюлоза – глицерин. Содержание эфира целлюлозы изменялось от 0,5 до 5 %. Содержание глицерина в гелевой основе изменялось от 16 до 49,9%. Вариацией составляющих компонент можно получить систему средней вязкости и с высокой электропроводностью, т.е. с необходимыми реологическими свойствами и высокой активностью. Гелевые системы с эфира целлюлозой подвергались ультразвуковой обработке, чтобы направленно регулировать состояние и качественное изменение получаемого материала. Наиболее эффективно это проявляется в изменении вязкости гелевой системы, что наглядно представлено в графической зависимости вязкости от содержания эфира целлюлозы в водно-глицериновых растворах при содержании 50% воды, и последующего воздействия УЗО (рисунок 2).

В полученную гелевую систему вводился диоксид кремния после УЗО в водно-спиртовом растворе. Затем полученная смесь также подвергалась УЗО, в результате которой повышается вязкость системы. В таблице 1 приведены результаты измерения показателей свойств гелевых систем, полученных с использованием 2 % Walocel xtr 60-30 и 10 % диоксида кремния после УЗО. Показано, что повышение вязкости и стабилизация состояния системы продолжается в течение 14 суток, что является следствием перехода диоксида кремния в коллоидное состояние.

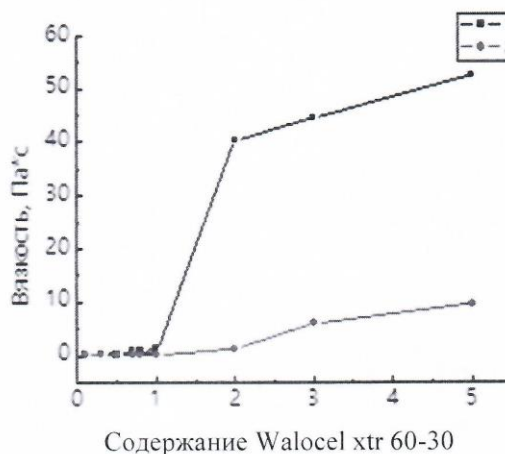


Рисунок 2 – Изменение вязкости гелевой системы от содержания эфира целлюлозы марки Walocel xtr 60-30 в водно-глицериновых растворах до (1) и после УЗ обработки (2)

Таблица 1 – Значения показателей свойств после УЗО коллоидных систем на эфира целлюлозно -глицериновой основе с 2 % Walocel xtr 60-30 и 10 % наполнителя из диоксида кремния в зависимости от времени стабилизации

Время, сутки	Показатели свойств		
	pH	Вязкость, Па·с	Электропроводность, μS
	6,8	0,8	213
1	6,1	4,1	365
7	6,0	10,5	377
14	6,0	11,42	382
30	6,0	11,5	386

Таким образом показано, что ультразвуковой обработкой смеси коллоидной основы и наполнителя из диоксида кремния можно целенаправленно воздействовать на структуру системы и регулировать свойства получаемых композиций. Повышение вязкости и кислотности коллоидных композиций, содержащих диоксид кремния, является следствием перехода диоксида кремния в гелевой матрице под воздействием ультразвука в коллоидное состояние и формирования двухфазной гелевой системы на основе эфира-целлюлозы и кремнезема. Обработка ультразвуком обеспечивает диспергацию и перевод кремнеземной фракции в гелевое состояние, в результате происходит формирование комбинированной коллоидной гомогенной система, что проявляется в повышении вязкости и стабилизации значений электропроводности.

Литература

1. Абрамов О.В., Харбенко И.Г., Швецла Ш. Ультразвуковая обработка материалов. - М.: Машиностроение, 1984. - 346 с
2. Yang X.G. Demulsification of Crude Oil Emulsion via Ultrasonic Chemical Method // Petroleum Science and Technology, 2009, V.27. P.2010-2020.
3. Пат. 2455086 Российская Федерация, МПК В 0 8 В 3/1 2, А 6 1 L 2/0 2 5, А 2 3 L 3/3 0, В 0 1 F 3/1 0. Способ ультразвуковой кавитационной обработки жидких сред и расположенных в среде объектов/Геталов А.А. заявитель и патентообладатель Геталов А.А. – № 2011117049/05; заявл. 03.05.2011; 10.07.2012 Бюл. №19 – 10 с.