

Алайда, католисте калий ионының концентрациясы жоғарылаған сайын, су дипольдерінің орналасуында туындайтын бұзылулар, молекулаға рекомбинациялануына дейін болмаса да, жергілікті ионды топтардың туындауына дейін, OH^- топтар мен K^+ әрекеттесуінің аса жағымды шарттарын құрайтын болады. Ерітіндінің концентрленуі жоғары болса, аталмыш эффект күштірек болады, ал иондар қозғалысы азаяды.

Мұнымен 1 суретте келтірілген қисықтар жүрісі түсіндіріледі. Na^+ ионының өлшемі K^+ өлшемінен кіші, сондықтан ол гидрат қабықшасымен аса берік байланысқан, бұл оның аса төмен электрөткізгіштігінен байқалады (сурет 1, 2 және 3 қисықтары). Мұнымен КОН ерітіндісімен салыстырғанда оның аса төмен концентрациясын түсіндіруге болады, бұл жағдайда ерітінді электрөткізгіштігінің оның концентрациясына тіксызықты тәуелділігінің ауытқуы орын алады.

МЭӨБ католисті Na^+ және K^+ иондарының қоспасы болғандықтан, оның электрөткізгіштігі олардың қатынасына тәуелді болады. Калий иондарының мөлшері көп болған сайын, электрөткізгіштігі соншалықты жоғары болады, католисте аса концентрленген каустик ерітіндісін алуға болады.

Осылайша, магнийді электролиздеудің өңделген балқымаларын сілтілеуден кейін алынған электролиз ерітінділері католистерінің электрөткізгіштігін зерттеу көрсетуі бойынша, олардың электрөткізгіштігі сілтінің концентрациясы мен негізгі катионның табиғатына тәуелді болады.

ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Баймаков Ю.В., Ветюков М.М. Электролиз расплавленных солей. – М.: Metallurgy, – 1966. – 560 с.
- [2] Худайбергенов Т.Е. Титаномагниевоe производство. Технология переработки промпродуктов и отходов. – Алматы: ИПФ, – 1996. – 177 с.
- [3] Худайбергенов Т.Е. Комплексная хлорная технология переработки сырья цветных и редких металлов и экологический целесообразная утилизация хлоридных отходов. – Алматы: Казгос ИНТИ, – 2000. – 67 с.
- [4] Зацепина Г.Н. Свойства- Структура воды. – М.: Московский университет 1974.-230с.

Акильбекова Ш.К., Даулетбаков Т.С., Молдабаева Г.Ж., Килибаев Е.О.

Электрохимические исследования при переработке хлоридных отходов

Резюме. Исследованы электропроводности католиств электролиза растворов. Выщелачивание отработанных расплавов магниевых электролизеров показало, что их электропроводность зависит от концентрации щелочи и природы основного катиона.

Ключевые слова: мембраны, катион, анион, электролит, электролиз

Akilbekova Sh. K., Dauletbaikov T.S., Moldabaeva G.J., Kilibaev E.O.,

Electrochemical research at processing of chloride wastes.

Summary. Researches of conductivity of catholytes of electrolysis of solutions are considered in the article, lixiviating of exhaust fusions of magnesium electrolyzers showed that their conductivity depended on the concentration of lye and nature of basic cation.

Key words: membranes, cation, anion, electrolyte, electrolysis.

УДК 544.773.43

Т.Б.Осеров¹, Т.В. Черноглазова², Н. Н. Мофа²

(¹Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева,
²РГП на ПХВ «Институт проблем горения»,
Алматы, Республика Казахстан, x_tios_x@mail.ru)

РАЗРАБОТКА МЯГКИХ ГЕЛИЕВЫХ КОМПОЗИЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ СИСТЕМЫ

Аннотация. Рассматривается получение коллоидных систем на основе эфира целлюлозы. В качестве гелий-образующего компонента использовались эфиры целлюлозы марок Walothel xtr 40-50 и Walothel xtr 60-3. Проводились измерения показателя рН, вязкость и электропроводность полученных систем при вариации различных ингредиентов в составе коллоидной композиции. Для изменения морфологии, структуры и состояния гелиевой основы системы использовалась ультразвуковая обработка (УЗО). Подбор наиболее эффективных режимов УЗО обеспечил стабилизацию состояния и регулирование свойств тонкодисперсных смесей. Показаны

возможности изменение вязкости и электропроводности, как одних из наиболее чувствительных показателей структурных изменений системы, при воздействии УЗО на систему. Обработка ультразвуком является следствием диспергации и перевода фракций в гелиевое состояние, в результате имеет место формирование наноструктурированной коллоидной гомогенной системы с определенным набором функциональных свойств.

Ключевые слова: эфиры целлюлозы, ультразвуковая обработка, гелиевые системы, вязкость, электропроводность.

Композиционные системы на гелиевой основе имеют широкую сферу применения, например, в пищевой промышленности в виде вкусовых наполнителей, в стоматологии используют при изготовлении различных имплантатов, высушенные гели применяют в качестве адсорбентов. Гелиевые системы широко используются в строительстве в качестве цементирующих добавок, а также в виде лакокрасочных растворителей [1]. Они также широко используются в фармацевтике и косметике [2]. Особое значение имеет применение гелиевых систем в металлургии, в виде реагентов при обогащении медных руд флотационным методом [3]. Все эти вещества состоят из коллоидной основы и активных ингредиентов, равномерно в ней распределенных. Гелиевые системы представляют с собой студенистое тело, способное сохранять форму и обладающее упругостью и эластичностью [4]. Пространственная сетка образована частицами дисперсной фазы, которые соединены между собой с помощью межмолекулярного взаимодействия.

Получение композиционных систем на гелиевой основе предусматривает разработку и приготовление коллоидных фракций, состоящих из различных гелий-образующих веществ и спиртов. В таких системах коллоидная частица, настолько мала, что не выпадает в осадок, а находится во взвешенном состоянии. По степени дисперсности распределенных веществ бывают грубодисперсные системы, т.е. размерами частиц более 100 нм и тонкодисперсные системы размерами частиц от 1 до 100 нм [2]. В качестве гель-образующей составляющей системы используются желатин, гуммиарабик, агар-агар и различные синтетические полимеры. В их состав также вводятся спирты: этиловый, глицерин, бензиловый спирт, полиэтиленгликоль. Такие основы относятся к гидрофильным и характеризуются сильным взаимодействием с водой, смешиваясь или набухая в ней [5].

Одно из направлений изготовления гелиевых композиций является применение эфиров целлюлозы. Для их производства используют облагороженную хлопковую и древесную (сульфатную и сульфитную) целлюлозу. Выбор ее вида определяется областью применения того или иного эфира. Для повышения скорости и равномерности О-алкилирования и однородности эфиров целлюлозы независимо от способа их получения исходную целлюлозу обязательно предварительно активируют, обрабатывая раствором NaOH, уксусной или другой кислотой при повышенной температуре. Производные целлюлозы являются эфиры с общей формулой $[C_6H_7O_2(OH)_3-x(OR)_x]_n$, каждое звено макромолекулы содержит 3 группы OH, которые способны вступать в реакции с образованием простых и сложных эфиров. Эти вещества получают специальными методами этерификации клетчатки из шерсти, дерева, вязких волокон льна и других растительных продуктов [6].

Ультразвуковая обработка (УЗО) материалов, весьма обширно применяется для изменения структуры и состояния порошков и различных смесей, как метод получения материалов, так и для подготовки системы к последующему синтезу [7-10]. Она приводит к тонкому измельчению частиц в жидкой среде (переход в дисперсное состояние) и обеспечивает получение высокодисперсных, однородных, коллоидных систем. При синтезировании и обработке гелиевой системы под воздействием УЗО изменяется структура и свойства. Подбор наиболее эффективных режимов УЗО безусловно связан с составом обрабатываемой композиции и требованиями к показателям качества синтезируемой продукции.

В настоящей работе при получении коллоидной основы использовали эфиры целлюлозы, а для регулирования свойств тонкодисперсной композиции использовалась ультразвуковая обработка. Гелиевые системы обрабатывались в ультразвуковом многофункциональном аппарате «Малыш» модели УЗТА – 0,05/27-0 с частотой возбуждаемых колебаний 27 кГц и мощностью 100 ватт, производитель ООО «Центр ультразвуковых технологий», Алтайский край, г. Бийск.

В качестве гелий-образующего компонента использовались эфиры целлюлозы марок Walothel xtr 40-50 и Walothel xtr 60-3, которые характеризуются высокими скоростями растворения и высокой стойкостью к изменению pH среды. У марки Walothel xtr 40-50 стойкость к pH более 6, т. е. она сохраняет вязкость в щелочной среде, а для Walothel xtr 60-3 к pH менее 6, т.е. сохраняет вязкость в кислой среде. При получении гелиевых систем на основе эфира целлюлозы, прежде всего, были

рассмотрены водные растворы целлюлозы, а затем и содержащие глицерин- $C_3H_5(OH)_3$. При отработке состава гелиевой системы и условий ее подготовки были проведены вариации гелий образующих веществ в различных процентных соотношениях по отношению к дистиллированной воде и глицерину. Для полученных систем измерялась вязкость на ротационном вискозиметре ЭАК-2М, который предназначен для оперативного контроля реологических показателей различных веществ. Для определения электропроводности использовался комбинированный (Солемер/Кондуктометр) TDS/ЕС метр НМ СОМ-80. Этот прибор представляет собой измеритель электропроводности (ЕС диапазон), общего содержания растворенных солей (TDS диапазон) и температуры жидкостей. Определение pH – проводилось прибором pH-метр "pH-150МИ", предназначенным для измерения активности ионов водорода (pH), окислительно-восстановительных потенциалов (Eh) и температуры измеряемых растворов. Электрическая проводимость гелиевых композиций производилась с помощью измерительной кюветы, которая была снабжена двумя электродами. Для измерения в кювете были проведены калибровочные измерения и вычислен коэффициент пересчета равный 1,29.

На первом этапе работы рассматривались водные растворы целлюлозы, а затем и содержащие глицерин. С увеличением содержания эфира целлюлозы от 0,5 до 5 % электропроводность и вязкость геля возрастает (таблицы 1 и 2). При использовании Walothel xtr 40-50 загущение системы происходит сильнее.

Таблица 1. Результаты измерения показателей свойств гелиевых основ с эфира целлюлозы Walothel xtr 40-50 в зависимости от соотношения компонент системы

Состав целлюлозно-глицериновой основы			Показатели свойств			
Эфир целлюлозы %	Вода %	Глицерин %	pH	ppm	Электропроводность, μS	Вязкость, Па·с
0,5	99,5		6,40	83	105	0,12
1,0	99		6,45	174	359	0,59
2,0	98		6,48	287	593	23,59
3,0	97		6,53	446	901	71,49
5,0	95		6,57	459	945	117,4
0,1	50	49,9	7,26	5	11	0,27
0,5	50	49,5	6,95	21	45	0,37
1,0	50	49,0	6,43	37	91	0,69
1,0	89,0	10,0	6,53	272	131	10,44
2,0	80,0	18,0	6,19	174	361	10,72
4,0	80,0	16,0	6,09	351	723	35,97

При введении глицерина электропроводность и вязкость геля существенно снижаются, что особенно наглядно проявляется при использовании эфира целлюлозы Walothel xtr 40-50. При использовании эфира целлюлозы Walothel xtr 60-30 гелиевая система имеет более высокие показатели pH, т.е. получается более щелочная среда. Следует отметить, что гелеобразование с использованием целлюлозы происходит достаточно быстро.

Электропроводность водных растворов эфира целлюлозы возрастает с ее содержанием, что особенно заметно для Walothel xtr 40-50. Одновременно наблюдается и значительное повышение вязкости системы. При введении глицерина электропроводность и вязкость гелиевой системы снижаются. При этом, важное значение имеет соотношение вода - целлюлоза – глицерин. Вариацией составляющих компонент можно получить систему средней вязкости и с высокой электропроводностью, т.е. с необходимыми реологическими свойствами и высокой активностью. Наиболее приемлемый состав с этих позиций: 2 % целлюлозы, 18 % глицерина, остальное вода.

Таблица 2. Результаты измерения показателей свойств гелиевых основ с эфира целлюлозы Walothel xtr 60-30 в зависимости от соотношения компонент системы

Состав целлюлозно-глицериновой основы			Показатели свойств			
Эфир целлюлозы %	Вода %	Глицерин %	pH	ppm	Электропроводность, μS	Вязкость, Па·с
0,5	99,5		6,47	68	143	0,2
1,0	99		6,54	131	245	0,73
2,0	98		6,12	239	273	40,26
3,0	97		5,85	318	614	44,55
5,0	95		5,69	417	848	52,50
0,1	50	49,9	8,30	7	16	0,12
0,5	50	49,5	7,45	19	40	0,40
1,0	50	49,0	6,81	58	122	1,15
1,0	89,0	10,0	6,25	121	263	3,20
2,0	80,0	18,0	5,98	144	303	43,32
4,0	80,0	16,0	5,82	257	526	108,75

Последующая ультразвуковая обработка гелиевой системы, приводит к незначительному снижению pH системы, но к существенному изменению ее электропроводности и вязкости (таблица 3 и 4). Особенно значительно эти изменения имеют место для системы с Walothel xtr 60-30. Следует также отметить стабилизацию значений вязкости системы при достаточно значительном диапазоне содержания глицерина, при этом снижение глицерина до 10 % приводит к повышению электропроводности гелиевой системы.

Таблица 3. Результаты измерения показателей свойств гелиевых основ с эфира целлюлозы Walothel xtr 40-50 в зависимости от соотношения компонент системы после УЗ - обработки

Состав целлюлозно-глицериновой основы			Показатели свойств			
Эфир целлюлозы %	Вода %	Глицерин %	pH	ppm	Электропроводность, μS	Вязкость., Па·с
0,5	99,5		6,54	78	100	0,1
1,0	99		6,72	170	352	0,27
2,0	98		6,92	275	566	0,49
3,0	97		7,23	402	827	44,03
5,0	95		6,57	419	865	61,0
0,1	50	49,9	6,65	5	10	0,03
0,5	50	49,5	6,11	18	38	0,06
1,0	50	49,0	5,89	33	71	0,123
1,0	89,0	10,0	6,61	130	267	0,33
2,0	80,0	18,0	5,94	145	290	0,98
4,0	80,0	16,0	5,79	259	679	10,10

В целом полученные результаты показывают, как вариацией основных составляющих компонентов гелиевой системы с эфира целлюлозы и ультразвуковой обработкой можно направленно регулировать состояние и качественное изменение получаемого материала. УЗО является эффективным регулятором состояния и показателей свойств. Наиболее эффективно это проявляется в изменении вязкости гелиевой системы, что наглядно представлено в графической зависимости

вязкости от содержания эфира целлюлозы и последующего воздействия УЗО на систему (рисунок 1).

Таблица 4. Результаты измерения показателей свойств гелиевых основ с эфира целлюлозы Walothel xtr 60-30 в зависимости от соотношения компонент системы после УЗ – обработки

Состав целлюлозно-глицериновой основы			Показатели свойств			
Эфир целлюлозы %	Вода %	Глицерин %	pH	ppm	Электро-проводность, μS	Вязкость, Па·с
0,5	99,5		5,95	58	187	0,069
1,0	99		6,04	145	298	0,18
2,0	98		6,09	264	544	1,13
3,0	97		6,11	278	570	6,0
5,0	95		6,2	281	610	9,69
0,1	50	49,9	6,75	6	14	0,1
0,5	50	49,5	6,97	17	37	0,18
1,0	50	49,0	7,56	31	64	0,27
1,0	89,0	10,0	6,45	129	268	0,48
2,0	80,0	18,0	6,22	187	388	1,39
4,0	80,0	16,0	6,10	223	453	10,45

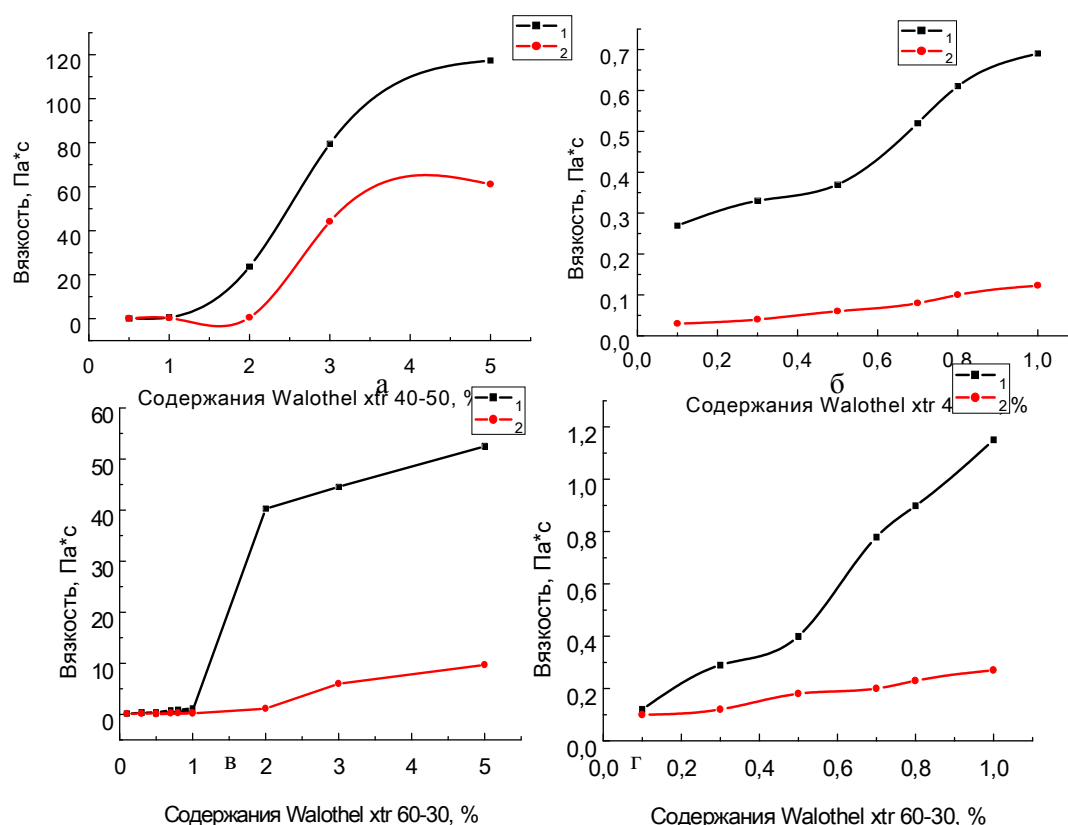


Рис. 1. Изменение вязкости гелиевой системы от содержания эфира целлюлозы марок Walothel xtr 40-50 и Walothel xtr 60-30 в водных (а, в) и водно-глицериновых растворах (б, г) до (1) и после УЗО (2)

Как следует из рисунков, наиболее чувствительна к ультразвуковой обработке система с эфира целлюлозы Walothel xtr 60-30. Снижение и стабилизация значений вязкости системы имеет место в

широком диапазоне изменения содержания эфира целлюлозы (от 0,1 до 5 %). Показатели свойств гелиевой системы связаны и с изменением ее структуры после УЗО. Под воздействием ультразвука повышается дисперсность, изменяется конфигурация фрагментов и их текстурированность (рисунок 2).

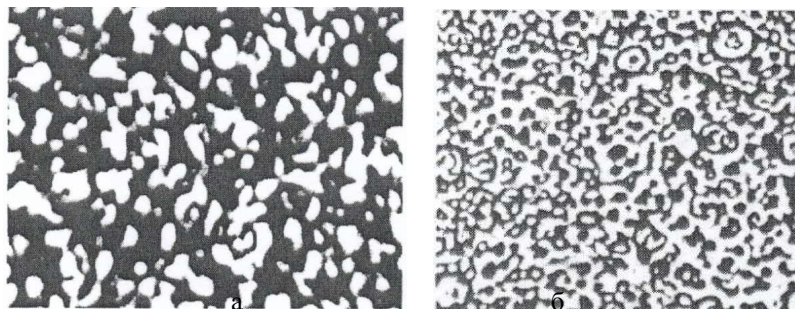


Рис. 2. Структурные изменения гелиевых систем с эфира целлюлозы марки Walothel xtr 60-30 до (1) и после УЗО (б)

Заклучение

Таким образом, для получения мягких гелиевых композиций на основе эфира целлюлозы, эффективно использовать ультразвуковую обработку, дающую возможность менять степень вязкости при одном и том же составе коллоидной смеси, а также обеспечить получение необходимой консистенции и заданного комплекса свойств, определяющих их конкретное назначение и показатели качества.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Kudryavtsev P.G. Alkoxides of chemical elements - promising class of chemical compounds which are raw materials for Hi-Tech industries; Journal "Scientific Israel - Technological Advantages", Vol.16, N2, 2014, p.147-170
- [2] Технология мягких лекарственных форм: учебное пособие /Под ред. проф. Л.Г. Марченко. – СПб.: СпецЛит., 2004. – 174 с.
- [3] Bulatovic Srdjan M. Handbook of Flotation Reagents. Chemistry, Theory and Practice. Flotation of Sulfide Ores. Vol. 1 2007. — 446 p.
- [4] Влияние природы полимера на структуру и свойства гелевых композитов с включенными частицами бентонита, [Текст] Ил.5 Коллоидный журнал, 2008, Т.70, № 5.- С.650-655
- [5] Ельцов С.В., Водолазкая Н.А Физическая и коллоидная химия. – Харьков: ХНУ имени В.Н. Каразина, 2005. – 241с.
- [6] А. С. Гаврилов. Фармацевтическая технология. Изготовление лекарственных препаратов. – 2010. - 624 с.
- [7] Sukharev Y.I., Krupnova T.G., Yudina E.P., Lebedeva I.Yu., Prohorova A.Yu. Concerning the interconnections of some parameters of self-organizing oxyhydrate gels and their experimental determination // Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. 2007. V. 300. № 3. P. 281–286.
- [8] Mansurov Z.A., Mofa N.N., Sadykov B.S., Shoibekova A.B. SH-Synthesis of Nanostructured Materials Based on SiO₂+Al+CaSiO₃ with Wollastonite after Ultrasonic Treatment // Eurasian chemico-technological journal //The International Higher Education Academy of Sciences, Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Volume 16, Number 1, 2014. – P. 7-25.5
- [9] Мансуров З.А., Мофа Н.Н. Механохимическая и ультразвуковая обработка минерального сырья – способ управления процессом технологического горения и получения СВ-композитов различного назначения /Коллективная монография «СВС-композиционные материалы» под ред. З.А. Мансурова. – Алматы: Казак университети, 2015. – С. 221-264.
- [10] Мансуров З.А., Мофа Н.Н., Садыков Б.С., Сабаев Ж.Ж. Ультразвуковая обработка волластонита и получение СВС-композиционных систем //Сборник трудов III международной научной конференции /Современные проблемы физики конденсированного состояния, нанотехнологий и наноматериалов, Казак университети, Алматы. - 2014. - С. 18 -20.6

Осеров Т.Б., Черноглазова Т.В., Мофа Н.Н.

Жүйені ультрадыбыстық өндеуді қолдана отырып жұмсақ гальді композицияларды дайындау

Түйіндеме. Бұл мақалада целлюлоза эфирінің негізіндегі коллоидты жүйелерді алу қарастырылған. гел-түзуші компонент ретінде Walothel xtr 40-50 және Walothel xtr 60-3 маркалы целлюлоза қолданылды. Коллоидты композицияның құрамындағы түрлі ингредиенттерді өзгерте отырып алынған жүйелердің электр өткізгіштігін, тұтқырлығы мен рН көрсеткіштерін өлшеу жүргізілді. Жүйенің гельді негізінің жағдайын, құрылымы мен

морфологиясын өзгерту үшін ультрадыбыстық өңдеу (УДӨ) қолданылды. УДӨ-нің ең тиімді режимін тандау жұқа дисперсті қоспаның жағдайын және қасиеттерін тұрақтандыруды қамтамасыз етті. Тұтқырлығы мен электр өткізгіштігін өзгерту мүмкіншілігі жүйенің құрылымдық өзгеруінің ең сезімтал көрсеткіштерінің бірі ретінде көрсетілген, фракцияның гелді жағдайға ауысуы мен диспергациясы ультрадыбыспен өңдеудің нәтижесі болып табылады, нәтижесінде нақты функционалды қасиеттерге ие нанокұрылымды коллойдты гомогенді жүйенің түзілуі орын алады.

Түйін сөздер: целлюлоза эфирлері, ультрадыбыстық өңдеу, гелдік жүйелер, тұтқырлық, электр өткізгіштік

Osserov T.B., Chernoglazova T.V., Mofa N.N.

Development mild helium composition with using ultrasonic treatment systems

Summary. This article discusses the preparation of colloidal systems based on cellulose ether. As helium-forming component used cellulose ethers brands Walothel xtr 40-50 and Walothel xtr 60-3 Measurements were made of pH, viscosity and electrical systems obtained by varying different ingredients in the composition of the colloidal composition. To change the morphology, structure and foundations of the state of the helium used ultrasonic treatment (UST). Selection of the most effective modes of RCD stabilize the state and regulating properties of fine blends. Showing the ability to change the viscosity and electrical conductivity as one of the most sensitive indicators of structural changes in the system, sonication is a consequence of dispersion and transfer of factions in the state of helium, as a result there is a formation of nanostructured colloidal homogeneous system with a set of functional properties.

Key words: cellulose ethers, sonication, gel system, viscosity, electrical conductivity..