

Литература

- 1 Ши-сянь В.В., Гумаров Р.Х., Агзамходжаев А.А. Технология адсорбционной очистки сточных вод металлургической промышленности // Узбекиский хим. журн. – 2011. – № 3. – С.52-54.
- 2 Ши-сянь В.В., Гумаров Р.Х., Агзамходжаев А.А. Получение угольных адсорбентов для очистки сточных вод промышленности // Композиционные материалы. – 2011. – № 3. – С.47-50.
- 3 Ши-сянь В.В., Гумаров Р.Х., Агзамходжаев А.А. Угольные адсорбенты для очистки сточных вод // Экология производства. – 2012. – № 2. – С.66-69.
- 4 Ши-сянь В.В., Очилов Г.М., Гумаров Р.Х., Агзамходжаев А.А. Очистка сточных вод адсорбентами полученных на основе бурых ангрениских углей // Материалы VIII Межд. конф. «Сотрудничество для решения проблемы отходов». – Харьков, 2011. – С. 94-95.
- 5 Ши-сянь В.В., Жумаева Д.Ж., Гумаров Р.Х., Агзамходжаев А.А., Очистка производственных сточных вод новыми угольными адсорбентами // Материалы Республиканской научно-технической конференции «Управление экологии республики». – Ташкент, 2012. – С.29-31.
- 6 Агзамходжаев А.А., Гумаров Р.Х., Ши-сянь В.В., Жумаева Д.Ж., Салиханова Д.С. Способ получения композиционных адсорбентов для снижения жесткости воды // Заявка на патент в Государственное патентное ведомство РУз. – IAP, 2012.- №0235 от 18.06.2012 г.

В.В. Ши-сянь, Д.Ж. Жумаева, И.Д. Эшметов, А.А. Агзамходжаев

Ағын суларды бейорганикалық қоспалардан және мұнай өнімдерінен көмір адсорбенттерімен тазарту

Бейорганикалық қоспалар иондарынан және мұнай өнімдерінен ағынды суларды тиімді тазартуға арналған ангрени көмірі негізіндегі жаңа адсорбенттер алынды: композициялық сілтілік жер металдардың көмірқышқыл тұздарының көмірге қоспасымен; 550°C температура кезіндегі гидрофобты қасиеттері бар көмірді термоөндеумен алынған; 800° С-тағы бу-газ активациясымен; жоғары ионалмасқыш селективтілігі және 1,8 мг.экв/г сыйымдылығы бар, 180-200° С-та ауаның тотығумен. Алынған адсорбенттердің практикалық қолданысының аймақтары табылды.

Кілттік сөздер: көмір адсорбент, бейорганикалық қоспалар, термоөндеу, бу-газ активациясы, ионалмасқыш селективтілік.

V.V. Shi-syan, D.J. Jumaeva, I.D. Eshmetov, A.A. Agzamhodjaev

Sewage treatment from inorganic impurity and mineral oil coal adsorbents

On the basis of the angrensky coal are received new adsorbents: composite, with the additive in coal of carbonic salts of shchelochno-ground metals for sewage treatment from ions of inorganic impurity and decrease in rigidity of artesian waters; coal heat treatment at 550°C, with waterproof properties ($S=150 \text{ m}^2/\text{g}$) for clearing of a surface of sewage of mineral oil; steam-gas activation at 800°C ($S=700 \text{ m}^2/\text{g}$) for sewage treatment from the dissolved organic impurity; oxidation by air at 180-200°C, preliminary thermo processed coal at 550°C, with high ion-exchange selectivity (capacity 1,8 mg.ekv./g).

Keywords: carbon adsorbent inorganic impurities, heat treatment, steam-gas activation, ion exchange selectivity

УДК 544.182

Д. М-К. Артыкова, *К. Б. Мусабеков

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы

E-mail: *Kuanyshebek Mussabekov@kaznu.kz

Структурно-механическая модификация поверхности частиц гидросуспензии коскудыкского каолинита

Исследовано влияние натрия карбоксиметилцеллюлозы на структурно-механические свойства гидросуспензии каолинита. Выявлено, что малые концентрации NaКМЦ изменяют структурно-механические свойства гидросуспензии Коскудыкского каолинита. Показана возможность управления структурно-механическими свойствами каолиновой пасты.

Ключевые слова: каолинит, натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы, структурно-механические свойства, структурно-механический тип.

Введение

При производстве облицовочного кирпича и керамических плит из глинистых минералов важную роль играет формуемость глинистого теста [1-3]. Она устанавливается на основе детального анализа всех структурно-реологических характеристик теста. Однако, формование керамических изделий и предметов художественного промысла из пасты глины в керамических заводах ведется в основном эмпирически без научного обоснования. Изменением структурно-механических свойств и типа можно устранить многие дефекты керамической пасты. Поэтому в настоящей работе приведены основы регулирования структурно-механических свойств пасты каолинита.

Экспериментальная часть

В работе использован каолинит Коскудыкского месторождения (Алматинская область).

Структурно-механический тип суспензии глины установлен на основе структурно-механических характеристик суспензии глины определенных на приборе Вейлера-Ребиндера [4]. Структурно-механическую модификацию частиц каолинитовой глины осуществляли с помощью натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы, варьируя ее концентрации в ($10^{-5} \sim 10^{-1} \%$).

Результаты и их обсуждение

Результаты рентгенофазового анализа показали, что основную массу Коскудыкской глины составляет каолинит (79%), остальную часть составляют α -кварц, кальцит, слюды, хлориты, смешанно-слойные минералы.

Размеры частиц суспензии каолинитовой глины (КГ) были определены методом седиментационного анализа, и находятся в пределах $d < 2,4 \cdot 10^{-5}$ м.

Критическая концентрация структурообразования (ККС) Коскудыкской глины, определенная на коническом пластометре Ребиндера [4] составила $KKC=65 \%$. При этой концентрации глинистая суспензия является пластичной, среднеупругой, обладает лучшей формуемостью. Структурно-механические константы и структурно-механические характеристики КГ определены из кривых развития деформации $\gamma=f(\tau)$, при постоянном напряжении сдвига ($P=const$) [5].

Установлена, что водная паста Коскудыкского месторождения относится к нулевому структурно-механическому типу (точка А на рисунке 1), для которого величины быстрой эластической деформации γ'_0 , медленной эластической деформации γ'_1 и пластической деформации $\gamma'_{пл}$ равны: $\gamma'_0=58 \%$, $\gamma'_1=22,5 \%$, $\gamma'_{пл}=19,5 \%$.

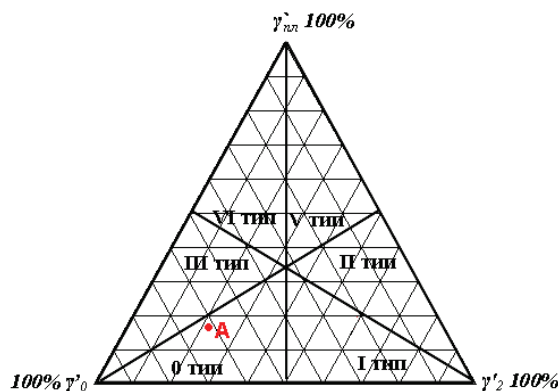


Рисунок 1 – Тройная диаграмма расположения по относительным деформациям водноглинистой пасты Коскудыкского каолинита

Пасты, относящиеся к этому типу, как известно [4], обладают плохой формуемостью и склонны к хрупкому разрушению структуры. Основными причинами плохой формуемости таких паст является трещинообразование вследствие высокого периода релаксации ($\theta = 1133,2$ сек), и из-за высокой вязкости ($\eta=1,68 \cdot 10^8$ пуаз). Имеются и другие отклонения от требуемых критериев качества, а именно низкая эластичность $\lambda=0,288$ и низкая пластичность ($\Pi = 1,19 \cdot 10^{-6} \text{ сек}^{-1}$). Модификацию

структурно-механического типа глинистой суспензии осуществляли с помощью малых количеств NaКМЦ (таблица).

Модифицирующее действие ВРП состоит его адсорбции в межпакетном пространстве глины и в упрочнении сплошной коагуляционной структуры [6].

Натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы (NaКМЦ) – анионный полиэлектролит, является универсальным стабилизатором в технологии получения и применении тампонажных жидкостей и буровых растворов [7].

Обработка семейства кривых кинетики деформации суспензии КГ при постоянных нагрузках, проведенная по [8-11] позволила определить структурно-механические константы и характеристики пасты.

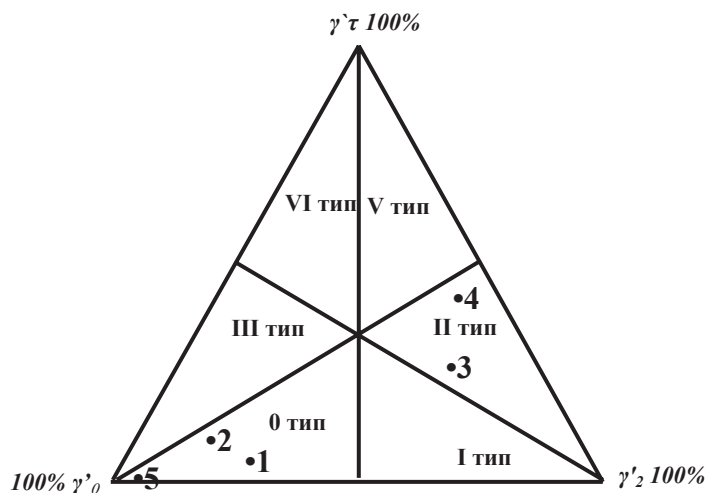
Экспериментальные данные показали, что при введении в систему NaКМЦ с концентрацией ($C_{\text{NaКМЦ}}=10^{-1} \%$) увеличиваются значение модуля упругости E_1 до $2,86 \cdot 10^6$ Н/м², модуля эластичности E_2 до $1,84 \cdot 10^6$ Н/м², равновесного модуля E до $1,12 \cdot 10^6$ Н/м², вязкости η до $6,26 \cdot 10^9$ пуаз, истинного предела текучести P_{kl} до 325 Н/м², периода релаксации θ до 5597,3 сек и пластичности Π до $5,2 \cdot 10^{-5}$ сек⁻¹ и уменьшаются значения деформируемостей $1/E_1$, $1/E_2$, $1/E$ и текучести $1/\eta$, по сравнению с пастой КГ без добавки NaКМЦ. Это приводит к существенному изменению структурно-механических характеристик пасты КГ, модифицированной с помощью NaКМЦ: $E_1=1,01 \cdot 10^4$ Н/м², $E_2=2,1 \cdot 10^2$ Н/м², $E=5,28 \cdot 10^2$ Н/м², $\eta=1,68 \cdot 10^8$ пуаз, $P_{kl}=110$ Н/м², $\theta=1133,2$ сек и $\Pi=1,19 \cdot 10^{-6}$ сек⁻¹. Из таблицы видно, что у структурированной в присутствии NaКМЦ ($C_{\text{NaКМЦ}}=10^{-3} \%$) пасты КГ значения деформируемости выше 0,5 ($\lambda=0,75$), пластичность равна $5,2 \cdot 10^{-5}$ сек⁻¹ и период релаксации меньше 400-450 сек ($\theta=122,5$ сек). Это означает, что данная паста удовлетворяет требованиям предъявляемым к пастам, используемым при изготовлении керамических масс.

Таблица – Влияние NaКМЦ на структурно-механические свойства 65%-ной пасты КГ (T=293 К)

Структурно-механические свойства	Концентрация NaКМЦ, %				
	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-1}$
Структурно-механические константы					
E_1 , Н/м ²	$4,6 \cdot 10^5$	$2,31 \cdot 10^6$	$3,26 \cdot 10^7$	$6,05 \cdot 10^5$	$2,86 \cdot 10^6$
E_2 , Н/м ²	$5,56 \cdot 10^7$	$3,8 \cdot 10^5$	$1,09 \cdot 10^7$	$2,97 \cdot 10^6$	$1,84 \cdot 10^6$
E , Н/м ²	$4,56 \cdot 10^5$	$3,25 \cdot 10^5$	$6,3 \cdot 10^6$	$5,03 \cdot 10^5$	$1,12 \cdot 10^6$
P_{kl} , Н/м ²	115	154	155	157	325
η , пуаз	$9,86 \cdot 10^{10}$	$5,86 \cdot 10^7$	$1,0 \cdot 10^9$	$3,69 \cdot 10^8$	$6,26 \cdot 10^9$
Структурно-механические характеристики					
θ , с	216 596	180,53	122,5	734,8	5597,3
λ	0,0082	0,86	0,75	0, 169	0,609
$1/E_1$	$2,18 \cdot 10^{-6}$	$4,3 \cdot 10^{-7}$	$3,06 \cdot 10^{-8}$	$1,65 \cdot 10^{-6}$	$3,5 \cdot 10^{-7}$
$1/E_2$	$1,8 \cdot 10^{-8}$	$2,65 \cdot 10^{-6}$	$9,2 \cdot 10^{-8}$	$3,37 \cdot 10^{-7}$	$5,45 \cdot 10^{-7}$
$1/E$	$2,2 \cdot 10^{-6}$	$3,1 \cdot 10^{-6}$	$1,2 \cdot 10^{-7}$	$1,99 \cdot 10^{-6}$	$8,95 \cdot 10^{-7}$
$1/\eta$, пуаз ⁻¹	$1,01 \cdot 10^{-11}$	$1,71 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$1,6 \cdot 10^{-10}$
Π , сек ⁻¹	$1,4 \cdot 10^{-7}$	$2,74 \cdot 10^{-4}$	$5,2 \cdot 10^{-5}$	$3,61 \cdot 10^{-6}$	$1,55 \cdot 10^{-4}$
K_v , %	1,53	0,12	0,28	1,15	1,035

На рисунке 2 приведена диаграмма расположения по относительным деформациям (быстрая эластическая деформация γ'_0 , медленная эластическая деформация γ'_2 и пластическая деформация γ'_t) 65% пасты КГ в присутствии NaКМЦ.

Из рисунка 2 видно, что в присутствии NaКМЦ изменяются структурно-механические типы и структурно-механические константы и характеристики (1 точка) глинистой суспензии. Структурированные с помощью NaКМЦ пасты (при концентрациях $C_{\text{NaКМЦ}}=10^{-1} \%$, $C_{\text{NaКМЦ}}=10^{-2} \%$ и $C_{\text{NaКМЦ}}=10^{-5} \%$) лежат в области нулевого структурно-механического типа. При концентраций ($C_{\text{NaКМЦ}}=10^{-4} \%$) наблюдается не только изменение структурно-механических констант и характеристик, но также и структурно-механического типа системы.



1 – $C_{NaKMЦ} = 10^{-1} \%$; 2 – $C_{NaKMЦ} = 10^{-2} \%$; 3 – $C_{NaKMЦ} = 10^{-3} \%$; 4 – $C_{NaKMЦ} = 10^{-4} \%$; 5 – $C_{NaKMЦ} = 10^{-5} \%$;
0 – V области структурно-механических типов

Рисунок 2 – Тройная диаграмма расположения по относительным деформациям систем КГ – NaKMЦ

Таким образом, показана возможность управления структурно-механическими свойствами гидросуспензии Коскудыкского каолинита с помощью малых количеств ВРП – NaKMЦ.

Литература

- 1 Круглицкий Н. Н. Физико-химические основы регулирования свойств дисперсий глинистых минералов. – Киев: Наукова думка, 1968. – 240 с.
- 2 Ничипоренко С.Н. Физико-химическая механика дисперсных структур в технологии строительной керамики. – Киев: Наукова думка, 1968. – 20 с.
- 3 Ребиндер П. А., Урьев Н. Б. Основные стадии образования и разрушения коагуляционных структур и их роль в оптимизации технологических процессов в структурированных дисперсных системах // Доклады АН СССР, 1164, 1972 – 205 с.
- 4 Ничипоренко С.П. Основные вопросы теории процессов обработки и формования керамических масс. – Киев: Изд-во АН УССР, 1960. – 112 с.
- 5 Круглицкий Н.Н. Основы физико-химической механики (практикум). – Киев: Вища школа, 1977. – Ч. 3. – 141 с.
- 6 Мусабеков К.Б. Тусупбаев Н.К., Барани Ш. Устойчивость полимерсодержащих дисперсных систем // Вестник КазНУ. Сер. хим. – 2005. – Т. 39, № 3. – С. 13-17.
- 7 Муминов С.З., Арипов Э.А. // Исследование в области термодинамики и термохимии адсорбции на глинистых минералах. – Ташкент: ФАН, 1987. – 140 с.
- 8 Артыкова Д.М.-К., Оспанова Ж.Б., Мусабеков К.Б. Структурообразование и реологические свойства дисперсных систем. Учебное пособие. – Алматы: Қазақ университеті, 2009. – 72 с.
- 9 Артыкова Д.М.-К., Мусабеков К.Б. Влияние желатина на структурно-реологические свойства гидросуспензии Коскудыкского каолинита. Вестник НАН РК. Серия химическая. – 2010. – №1. – 63-65 с.
- 10 Д.М.-К. Артыкова, М. Казбекова. К.Б. Мусабеков. Структурирование каолинита в присутствии полиакриламида и их реологические свойства // Материалы научной конференции «Коллоиды и поверхности». Вестник КазНУ. Серия химическая. – 2010, № 2. – 80-83 с.
- 11 Д.М.-К. Артыкова. Структурообразование в гидросуспензии Коскудыкской каолиновой глины в присутствии водорастворимых полимеров и ПАВ: Дисс. ... кандидат. хим. наук. – Алматы.: КазНУ, 2010. – 132 с.

Д. М.-К. Артыкова, Қ. Б. Мұсабеков.

Қосқұдық каолинитінің гидросуспензиясының бөлшектерінің бетін құрылымды-механикалық модификациялау

Каолинит гидросуспензиясының құрылымды-механикалық ерекшеліктеріне карбоксиметилцеллюлозаның натрий тұзының кең ауқымды концентрациясындағы әсері зерттелді. NaKMЦ аз мөлшерде қосқанда Қосқұдық каолинитінің гидросуспензиясының құрылымдық-механикалық қасиеттері өзгередіні анықталды. Каолинит пастасының құрылымдық-механикалық қасиеттерін басқару мүмкіндігі көрсетілді.

Кілттік сөздер: каолинит, карбоксиметилцеллюлозаның натрий тұзы, құрылымдық-механикалық қасиеттер, құрылымдық-механикалық тип.

Structural-mechanical modification of the particle surface hydro suspension koskudyk kaolinite

The influence Sodium carboxymehtyl cellulose on structural-mechanical properties of hydro suspension kaolin are investigated. It is revealed that small concentration of NaCMC changes structural-mechanical properties of hydrosuspension of Koskudyk kaolin. The possibility of management by structurally-mechanical properties kaolin pastes is shown.

Keywords: kaolinite, sodium carboxymehtyl cellulose, structurally-mechanical properties, structural-mechanical type.

УДК 544.77

С.М.Тажибаева, К.Б.Мусабеков, А.А.Жубанова

Казахский национальный университет им.аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы

Коллоидно-химические свойства биологических дисперсий

Представлены результаты исследования коллоидно-химических свойств клеток микроорганизмов. Показано, что поведение клеток дрожжей *Torulopsis kefir var kumis*, *Sacharomyces cerevisiae* и сферосом растительной клетки на границе фаз масло/вода определяется свойствами граничащей фазы: диэлектрической проницаемостью, природой и размерами молекул органической среды. Установлен факт неизменности заряда электрокинетического потенциала дрожжевых клеток при изменении pH среды от 2 до 8 и наличие ИЭТ для сферосом и водорослей при pH 5,0-5,2. Выявлена высокая сорбционная способность клеток к ионам металлов.

Ключевые слова: биологические дисперсии, клетки микроорганизмов, электрокинетический потенциал.

Интенсивное развитие нано- и биотехнологии требует развития исследований, находящихся на стыке различных дисциплин. Одним из таких стремительно развивающихся направлений является коллоидная химия биодисперсий, наиболее интересными и практически важными разделами которой являются иммобилизация ферментов и клеток микроорганизмов, гемосорбция, стабилизация биодисперсий. В исследованиях такого рода большую роль играют процессы, основанные на взаимодействии клеток микроорганизмов с окружающей средой: смачивание, адсорбция, адгезия. Немаловажную роль играют также вопросы агрегативной и седиментационной устойчивости суспензий клеток микроорганизмов и поиск путей их регулирования.

Практическая ценность таких исследований определяется возможностью получения эффективных био- и наносорбентов и биокатализаторов на основе клеток микроорганизмов и их композиций с органическими и минеральными носителями. Кафедра аналитической, коллоидной химии и технологии редких элементов в тесном сотрудничестве с кафедрой биотехнологии КазНУ им. аль-Фараби проводит исследование коллоидно-химических свойств биологических дисперсных систем.

В настоящей работе приведены основные результаты этих исследований.

Экспериментальная часть

В исследованиях использованы следующие биологические дисперсные системы: дрожжевые клетки *Sacharomyces cerevisiae* и *Torulopsis kefir var kumis*, бактерии *Pseudomonas mendocina* и сферосомы растительной клетки.

В качестве спейсера и флокулянтов использованы катионные полимеры: полиэтиленимин (ПЭИ) с молекулярной массой $1 \cdot 10^4$ и полидиметилдиаллиламмония хлорид (ПДМДААХ) с молекулярной массой $2,5 \cdot 10^5$, а носителями клеток служили диатомиты Мугоджарского месторождения.

Результаты и их обсуждение

Клетки микроорганизмов являются уникальными системами, которые по своей дисперсности и поверхностным свойствам могут быть отнесены к объектам коллоидной химии. В классификации дисперсных систем по размерам частиц они занимают широкий интервал от истинных ($\sim 10^{-7}$ м) до