

*Жолдошева Ч.К., Кочкорова З.Б., Мурзубраимов Б.М., Маразыкова Б.Б., Тыналиева К.Т.*

## ДИСПЕРГИРОВАНИЕ КАТИОНЗАМЕЩЕННЫХ ФОРМ МОНТМОРИЛЛОНИТА УЛЬТРАЗВУКОМ

*Жолдошева Ч.К., Кочкорова З.Б., Мурзубраимов Б.М., Маразыкова Б.Б., Тыналиева К.Т.*

## УЛЬТРАТЫБЫШ МЕНЕН КАТИОНДОРДУ КАМТЫГАН МОНТМОРИЛЛОНИТТИ ДИСПЕРГАЦИЯЛОО

*Ch.K. Joldosheva, Z.B. Kochkorova, B.M. Murzubraimov, B.B. Marazykova, K.T. Tynaliev*

## DISPERSING OF CATION SUBSTITUTED FORMS OF MONTMORILLONITE BY ULTRASOUND

УДК: 541.18.02.041.

*Ультратыбыштуу термелүүнүн таасирине чейинки жана таасиринен кийинки Са - жана Al-формадагы монтмориллониттин суулу абалындагы дисперсиясынын структуралык-механикалык касиетин изилдөө.*

*Ультратыбыштуу термелүү эки же үч валенттүү катионду камтыган монтмориллониттин коагуляциялык-тиксотроптук касиеттин жакшырта тургандыгы көрсөтүлгөн.*

**Негизги сөздөр:** *ультратыбыш, монтмориллонит, дисперттүү фаза, структуралык-механикалык касиетти, коагуляциялык структура, тиксотропия.*

*Исследованы структурно-механические свойства водных дисперсий Са - и Al-формы монтмориллонита до и после их обработки ультразвуковым колебанием. Показано, что ультразвуковая обработка улучшает коагуляционно-тиксотропные свойства суспензий монтмориллонита с обменным комплексом, с замещенными двух-и трех валентными катионами.*

**Ключевые слова:** *ультразвук, монтмориллонит, дисперсная фаза, структурно-механические свойства, коагуляционная структура, тиксотропия.*

*The structural and mechanical properties of the aqueous dispersions of Са - and Al-montmorillonite before and after treatment with the ultrasonic oscillation were investigated. It is shown that ultrasonic treatment improves coagulation-thixotropic properties of montmorillonite suspensions with the exchange complex, with the replaced two- and three-valent cations.*

**Key words:** *ultrasound, montmorillonite, dispersed phase, structural and mechanical properties, structure coagulation, thixotropy.*

В настоящее время в парфюмерно-косметической, медицинской и фармацевтической практике находят применение дисперсии глинистых минералов с различными концентрациями твердой фазы. Эффективное их применение в качестве вспомогательного материала во многом связано с коагуляционно-тиксотропной структурой глинистого минерала. Поэтому в последнее время все большее внимание уделяется исследованию направленного регулирования структурообразующих свойств глинистых минералов путем механического и химического воздействия. В научной литературе практически отсутствуют данные исследованию по выяснению особенностей процесса структурообразования в

дисперсиях катионзамещенных форм глинистого минерала после обработки ультразвуковыми колебаниями.

Данная работа посвящена исследованию влияния ультразвукового воздействия на изменение коагуляционно-тиксотропных свойств суспензий монтмориллонита с обменным комплексом, с замещенными двух- и трех-валентными катионами.

В качестве объекта исследования был выбран монтмориллонит Черкасского месторождения, на основе которого были приготовлены Са- и Al-формы монтмориллонита.

Приготовление катионзамещенных форм монтмориллонита производилось путем обработки исследуемого минерала однонормальными растворами хлоридов кальция и алюминия с последующей отмывкой от избытка солей до полного удаления хлор ионов. Параметры и условия обработки минерала основывались на методике, описанной в работе [1].

Для определения критической концентрации дисперсной фазы в исследуемой системе проводилось измерение прочностных свойств суспензии Са- и Al-форм монтмориллонита с различным содержанием дисперсной фазы с помощью конического пластометра, разработанного А.П. Ребиндером [2]. В работе использовался конус с углом 45°.

Особенности структурообразования в дисперсии катионзамещенного монтмориллонита при ультразвуковой обработке были выяснены исходя из анализа структурно-механических параметров суспензий необработанного и обработанного образцов Са- и Al-форм монтмориллонита, определение которого осуществлялось на приборе Вейлера-Ребиндера, позволяющим снять кривые кинетики развития деформации сдвига под действием постоянного напряжения, постепенно увеличивающегося от опыта к опыту.

Подготовку суспензий исследуемых катионзамещенных форм монтмориллонита для структурно-механического исследования проводили по методике, описанной в работе [3].

Время структурирования приготовленной суспензии составляло 24 часа.

Ультразвуковую обработку суспензий Са- и А1-мортмориллонта проводили на приборе «Ultrasonic clean» с частотой ультразвука 22 кГц в течение 6 мин. Время воздействия ультразвука было оптимизировано на основе литературных данных по обработке природных глинистых минералов [4].

На рисунке приведены результаты экспериментальных определений пластической прочности  $P_m$  суспензий Са- и А1-форм монтмориллонта в зависимости от содержания дисперсной фазы.

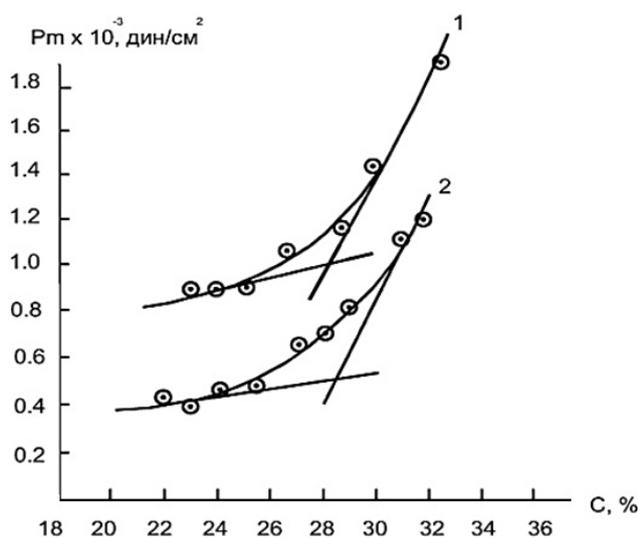


Рис. Пластическая прочность Са- (1) и А1-форм (2) монтмориллонта в зависимости от содержания твердой фазы.

Как следует из графика величина пластической прочности суспензии меняется незначительно с повышением концентрации твердой фазы, что указывает на образование и развитие коагуляционной структуры в суспензии Са- и А1-форм монтмориллонта. Этот процесс завершается при концентрации дисперсной фазы 28,5 % для Са-монтмориллонта и 28,8 % для А1-монтмориллонта, определяемой точкой изгиба кривых  $P_m = f(C)$  и является критической концентрацией структурообразования (ККС). При этой концентрации в дисперсной системе происходит полное завершение построения пространственной коагуляционной структурной сетки из частиц дисперсной фазы. Выше критической концентрации дисперсной фазы имеет место резкое повышение пластической прочности суспензии, свидетельствующей об упрочнении системы за счет избыточного количества структурообразующих частиц.

Структурно-механические исследования образцов Са- и А1-мортмориллонта проводились при концентрациях твердой фазы несколько больших критических концентраций. Для Са-монтмориллонта эта величина составляла 29,4 %, а для А1-мортмориллонта - 34,1%.

В таблице 1 и 2 приведены результаты структурно-механических исследований водных суспензий необработанных и обработанных образцов Са- и А1-форм монтмориллонта.

Таблица 1 - Структурно-механические свойства Са- и А1- монтмориллонта до и после обработки ультразвуком

Наименование минерала	Структурно-механические константы					Структурно-механические характеристики			$E_e \cdot 10^{-2}$ , эрг/см <sup>3</sup>
	$E_1 \cdot 10^{-3}$ , дин/см <sup>2</sup>	$E_2 \cdot 10^{-3}$ , дин/см <sup>2</sup>	$E \cdot 10^{-3}$ , дин/см <sup>2</sup>	$R_{K1} \cdot 10^{-1}$ , дин/см <sup>2</sup>	$\eta_1 \cdot 10^{-5}$ , пуаз	$\lambda$	$R_{K1} / \eta_1 \cdot 10^6$ , Сек <sup>-1</sup>	$\Theta_1$ , сек	
Са-монт-т *не обработанный	160	109	65	14,5	432	0,595	3,4	665	271
Са-монт-т обработанный	193	114	72	15,5	596	0,629	2,6	828	340
А1-монт-т не обработанный	175	131	75	10,5	362	0,572	2,9	483	253
А1-монт-т обработанный	210	140	84	12,0	600	0,60	2,0	714	363

\*монт-т - монтмориллонит

Как следует из табл. 1 после обработки ультразвуком происходит некоторое увеличение величины модуля быстрой эластической  $E_1$ , модуля медленной  $E_2$  эластической деформации, равновесного модуля  $E$ , условного статического предела текучести  $R_{K1}$ , наибольшей пластической вязкости  $\eta_1$  и периода истинной релаксации  $\theta_1$ . При этом эластичность  $\lambda$  и статическая пластичность  $R_{K1} / \eta_1$  понижаются. Наблюдается возрастание значения условного модуля деформаций  $E_e$ , характеризующего суммарную величину энергии связи структур суспензии. Эти данные указывает на то, что при

обработке водных суспензий Са- и А1-мортмориллонта ультразвуком, по-видимому, под влиянием ультразвуковой волны происходит частичное диспергирование частиц дисперсной фазы, в результате чего увеличивается количество структурообразующих элементов, тем самым происходит усиление процесса структурообразования в дисперсной системе и упрочнение их коагуляционной структуры.

**Таблица 2-Развития деформаций в суспензиях Са- и А1-форм монтмориллонита до и после обработки ультразвуком**

Наименование образца	Деформация, %		
	быстрая эластическая, $\epsilon_0$	медленная эластическая, $\epsilon_2$	пластическая, $\epsilon'_{1-t}$
Са-монт-т* не обработанный	16,9	24,8	58,2
Са-монт-т обработанный	18,2	29,8	52,6
А1-монт-т не обработанный	14,4	19,4	66,2
А1-монт-т обработанный	17,2	25,9	56,8

\*монт-т - монтмориллонит

Как следует из табл. 2 исследуемые водные суспензии не обработанные и обработанные образцы Са- и А1-форм монтмориллонита образуют структуры относящиеся к пятому структурно-механическому типу с преобладающим развитием пластической деформации. После ультразвуковой

обработки наблюдается некоторое возрастание медленной эластической и уменьшение пластической деформации.

Таким образом, исходя из вышеизложенного, можно заключить, что ультразвуковая обработка позволяет улучшить свойства коагуляционно-тиксотропной структуры дисперсии катионзамещенного монтмориллонита.

#### Литература

1. Приготовление катионзамещенных форм глинистых минералов / В.Е.Поляков, Ю.И.Тарасевич, О.Л.Алексеев // Укр. Хим. ж., 1968, Т.34. С.526-528.
2. О методике погружения конуса для характеристики структурно-механических свойств пластично-вязких тел. /П.А.Ребиндер, Р.А.Семенов // ДАН СССР, 1949. Т.64 №6. С.835-839.
3. Н.Н.Круглицкий, Э.Г.Агабальянц Методы физико-химического анализа промывочных жидкостей. - Изд.»Техника». 1972. 158с.
4. Физико-химическая механика дисперсных минералов / Под общей редакцией Н.Н.Круглицкого - Киев:Изд. «Наукова думка», 1974. 243с.

**Рецензент: к.хим.н. Литвиненко Т.А.**