

РЕГУЛИРОВАНИЕ КОЛЛОИДНО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛИОФИЛЬНЫХ СУСПЕНЗИЙ СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРОМ С – 3

А.М. ЧЕТВЕРИКОВА

*Белгородский государственный
университет*

e-mail: stacey25@tut.by

В данной работе изучено влияние суперпластификатора (СП) С-3 на коллоидно - химические свойства лиофильных суспензий. Выявлены зависимости предельного напряжения сдвига, электрокинетического потенциала, адсорбции и радиуса частиц от концентрации суперпластификатора. Критические концентрации суспензий увеличиваются при введении оптимального количества С - 3 на 20 – 29 %.

Ключевые слова: суперпластификатор, коллоидные и химические свойства, лиофильные суспензии, электрокинетический потенциал, адсорбция.

Регулирование коллоидно-химических свойств лиофильных суспензий является весьма актуальной задачей на сегодняшний день [1]. В настоящее время такие суспензии находят широкое применение в промышленности, в больших масштабах они используются, например, при производстве фарфора и фаянса, бетона и железобетона, керамического шликера и т.д. С целью снижения вязкости и уменьшения водопотребности перечисленных выше материалов все большее распространение приобретают высокоэффективные разжижители минеральных суспензий – суперпластификаторы. Для проведения исследований использовали СП С-3, основой которого являются натриевые соли продукта поликонденсации нафталинсульфокислот и формальдегида. Введение добавок в водно - минеральные суспензии существенно изменяет их структуру и характер течения, происходит уменьшение вязкости и снижение водопотребности [2].

Существует несколько методов для регулирования агрегативной устойчивости лиофильных суспензий:

- адсорбционный анализ,
- определение ζ -потенциала в соответствии с известной методикой по потенциалу течения.

Материалы и методы исследования

В данной работе были использованы следующие лиофильные суспензии: карбонат кальция и сульфат бария. В качестве пластифицирующей добавки использовали СП С-3, основой которого являются натриевые соли продукта поликонденсации нафталинсульфокислот и формальдегида. Были подобраны оптимальные значения водотвердого (в/т) соотношения для CaCO_3 в/т = 0,55, а для BaSO_4 в/т = 0,48. Оптимальные концентрации С-3 составили соответственно: 0,1% и 0,15%.

Изучение структурно-реологических свойств проводили с помощью ротационного вискозиметра с коаксиальными цилиндрами «Реотест - 2» на 12 скоростях ротора, в прямом и в обратном направлении. Исследования позволяют получить полные реологические кривые и определить реологические параметры данных лиофильных суспензий (предельное напряжение сдвига и пластическую вязкость).

Адсорбционный анализ позволит изучить механизм адсорбции добавок на частицах твердой фазы.

Электрокинетические свойства минеральных суспензий будут определяться в соответствии с известной методикой по потенциалу течения, что позволит определить изменение заряда на поверхности частиц твердой фазы при введении добавки.

Обсуждение результатов

В результате проведенных исследований нами были получены полные реологические кривые, которые показывают зависимость между значением напряжения сдвига (τ) и скоростью деформации ($\dot{\gamma}$) (рис. 1).

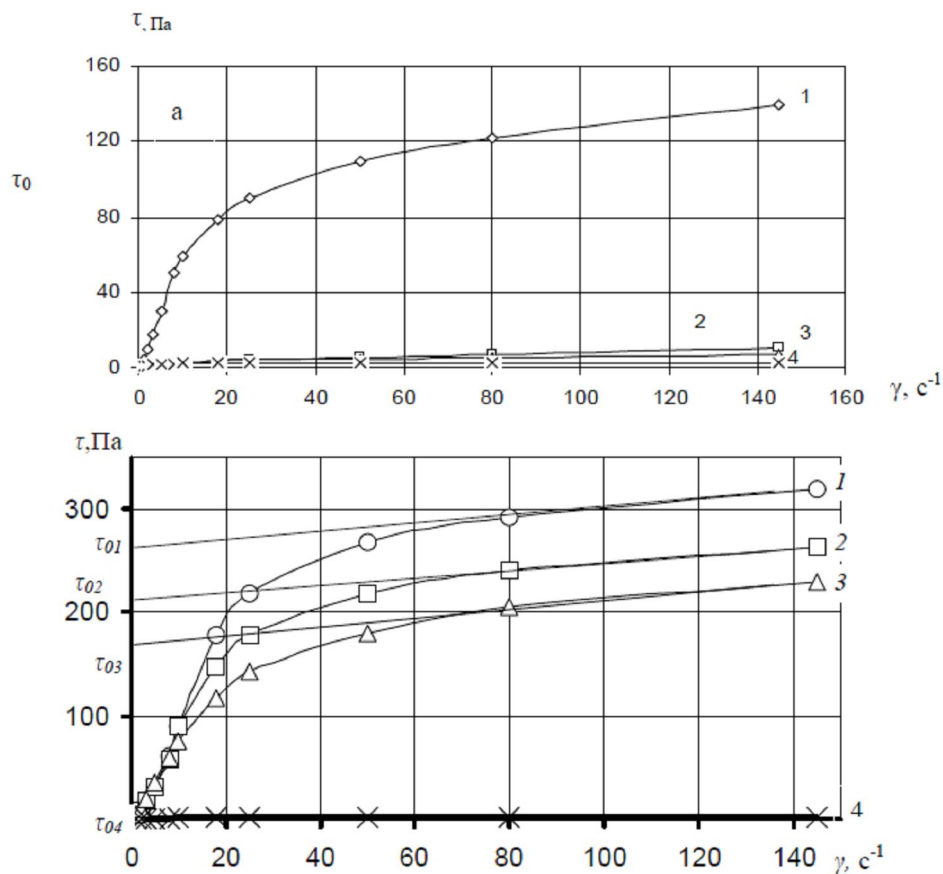


Рис.1. Полные реологические кривые: а – CaCO_3 и б – BaSO_4 ; 1 – без добавки; 2 – 0,05% С-3; 3 – 0,1% С-3; 4 – 0,15% С-3

Из рисунка следует, что при введении в лиофильные суспензии СП происходит уменьшение напряжения сдвига. Чем выше концентрация СП, тем меньше становится τ . На основании этих данных были определены значения предельного напряжения сдвига (τ_0) и получены закономерности влияния СП на реологические характеристики исследуемых суспензий. Анализ данных показывает, что характер реологического течения суспензии при введении оптимальных концентраций СП изменяется от вязко-пластичного до ньютоновского. Увеличение начального значения τ_0 для суспензии BaSO_4 по сравнению с CaCO_3 связано с тем, что в суспензии



сульфата бария энергия взаимодействия между частицами больше, чем между частицами мела.

Были так же проведены исследования влияния добавки СП на критические концентрации данных суспензий (рис. 2).

Анализ данных показывает, что введение оптимальных дозировок СП в систему значительно увеличивает критические концентрации исследуемых суспензий. Для чистого мела и сульфата бария в единицах объемной доли она составляет 0,456 и 0,258, а для тех же суспензий с добавлением СП 0,458 и 0,356. Расчет показывает, что влажность суспензий снижается на 20% для CaCO_3 и 29% для BaSO_4 , что соответствует количеству иммобилизованной воды в соответствующих исходных суспензиях.

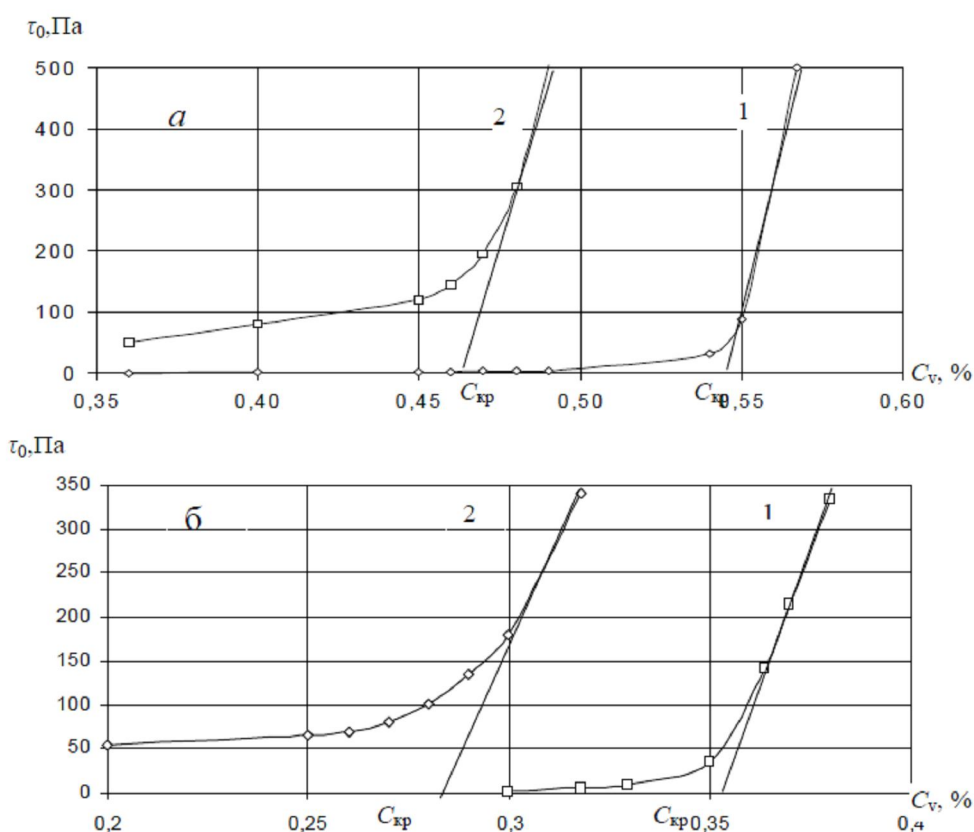


Рис. 2. Зависимость предельного напряжения сдвига от объемной концентрации мела (а) и сульфата бария (б): 1 – $C_{сп} = 0\%$, 2 – $C_{сп} = 0,15\%$

Кроме изучения реологических характеристик использовали метод седиментационного анализа, с помощью которого определили изменение наивероятного радиуса частиц. Исследования показали, что введение в систему С – 3 замедляет оседание частиц дисперсной фазы мела. Оседание частиц чистого мела происходило в течение двух часов, а при добавлении СП оседание частиц замедляется до нескольких суток. Увеличение концентрации С – 3 приводит к уменьшению радиуса частиц и стабилиза-

ции системы. Введение в систему 0,15 % СП уменьшает наивероятный радиус частиц с 7 мкм до размера первичных частиц мела, который составляет 1 – 1,5 мкм.

Были проведены исследования изменения электрокинетических свойств суспензии мела в присутствии различных концентраций СП. Изучение влияния добавок на электрокинетический потенциал показало, что для CaCO_3 при введении пластификатора ζ -потенциал изменяется от -14 мВ до -52 мВ (рис. 3).

Увеличение одноименного заряда частиц приводит к возрастанию сил отталкивания и увеличению агрегативной устойчивости.

С целью дальнейшего исследования коллоидно – химических свойств лиофильных суспензий была изучена адсорбция СП на дисперсии мела. По характеру кривой адсорбции мож

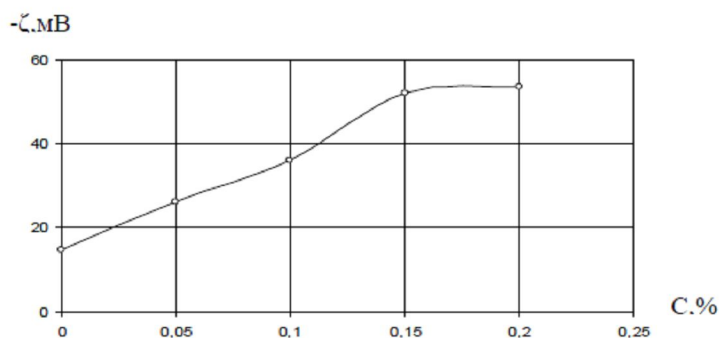
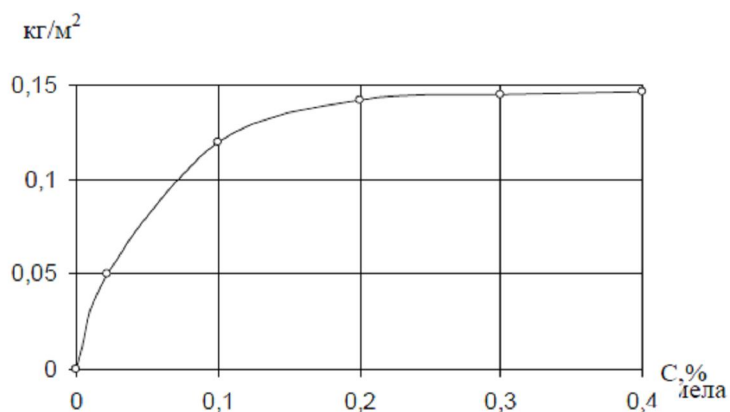


Рис.3. Зависимость ζ -потенциала мела от концентрации С-3



Выводы

Таким образом, введение разжижающих добавок в минеральные суспензии за счет модификации их поверхности значительно изменяет их коллоидно-химические свойства: увеличивается агрегативная устойчивость, наблюдается значительное разжижение и рост критических концентраций.

**Список литературы:**

1. Шукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А, Коллоидная химия. - М.: «Высшая школа», 2006 - 444 с.
2. Шаповалов Н.А., Слюсарь А.А. и др. Суперпластификаторы для бетонов // Известия ВУЗов. Строительство. – 2001. – №1. – С. 29-31.
3. Урьев Н.Б., Бару Л.Р. и др. Реология и тиксотропия цементно – водных суспензий в присутствии добавок суперпластификаторов // Коллоидный журнал. – 1997. – Т. 59. – С.833-839.

**REGULATION OF COLLOIDAL AND CHEMICAL PROPERTIES
OF LIOPHILIC SUSPENSIONS BY SUPERPLASTIFICATOR (SP) S-3****A.I. CHETVERIKOVA***Belgorod State University**e-mail: stacey25@tut.by*

In this paper the influence of superplastifiator (SP) S-3 at colloidal and chemical properties of lyophilic suspensions was studied. Dependence of limiting tension shift, electrokinetic potential, adsorbtion and particle radius from SP concentration is revealed. Critical concentrations of suspensions are increased 20 – 29 % by introduction of optimal quantity of S – 3/

Key words: superplastificator, colloidal and chemical properties, lyophilized suspension, electrokinetic potential, adsorbtion.
