

**NEWS**

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY**

ISSN 2224-5286

Volume 1, Number 415 (2016), 97 – 102

**THE INFLUENCE OF SURFACE ACTIVE AGENT  
ON PHUSICOMECHANICAL PROPERITES OF DISPERSE SYSTEM**

Z. M. Kerimbekova<sup>1</sup>, Zh. N. Akilbekova<sup>2</sup>, E. B. Eshaieva<sup>2</sup>,  
N. A. Taubaev<sup>1</sup>, Sh. K. Shapalov<sup>1</sup>, C. C. Zarpullaeva<sup>2</sup>, N. B. Rahimbaeva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>M. Auezov South Kazakhstan State University, Shimkent, Kazakhstan,

<sup>2</sup>Regional of Social Innovative University, Shimkent, Kazakhstan.

E-mail: Zaurekul Maidanbekovna1973@mail.ru

**Keywords:** skin-deep active matter, soluble polymer, portlandcement clinker, triethanolamyn, astringent materials.

**Abstract.** In this article the ways of getting and examining a new kind of soluble polymer on the basic of phenol and its physico-chemical, colloidal-chemical qualities are given.

For resolution of the problem of the work the following main tasks were stayed: profitable technological ways of soluble polymer by modification of MAF remnant production with triethanolamyn and by sulphuring the half-finished product with natron sulphitehave been offered; according to the indicator of FFSP polymer the physical and colloidal-chemical qualities of soluted concentration have been analysed; with the help of BAZ the liquefuent process of cement production clime hase been defined.

The technical-economical profitability of the taken FFSP polymer was determined and the adoption of BAZ which multiplies the clinker reduction in size (by crushing) in the cement production hase been revealed.

УДК 661.185:666.942

**ВЛИЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА  
НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА  
ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ**

З. М. Керимбекова<sup>1</sup>, Ж. Н. Ақилбекова<sup>2</sup>, Э. Б. Ешаева<sup>2</sup>,  
Н. А. Таубаев<sup>1</sup>, Ш. К. Шапалов<sup>1</sup>, К. С. Зарпуллаева<sup>2</sup>, Н. Б. Рахымбаева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Аузова, Шымкент, Казахстан,

<sup>2</sup>Региональный социально-инновационный университет, Шымкент, Казахстан

**Ключевые слова:** поверхностно-активные вещества, водорастворимые полимеры, портландцементных клинкер, триэтаноламин, вяжущие материалы.

**Аннотация.** В статье рассматриваются получение новых поверхностно-активные вещества (ПАВ) разжижителей цементного сырьевого шлама и интенсификаторов помола портландцементных клинкеров и известняка на основе отходов производства орта-аминофенолов модифицированием техническим триэтаноламином, применение их в процессе помола цемента.

В соответствии с этой целью решались следующие задачи: разработка технологии получения водорастворимых полимеров ФФСП и поверхностно-активных веществ на основе отходов производства орта-аминофенолов модифицированием техническим триэтаноламином; исследования поверхностных и объемных свойств водных растворов полученных ПАВ; исследования влияния ПАВ на эффективность процесса помола известняка и портландцементных клинкеров; исследование строительно-технических свойств полученных цементов. Установлены оптимальные варианты применения поверхностно-активных веществ в процессах производства портландцемента.

**Введение.** Одной из основных проблем современной коллоидной химии является получение новых материалов с заданными механическими свойствами из мономеров и промышленных отходов, содержащих водорастворимые полимеры (ВРП), улучшение их эксплуатационных качеств. Эффективность процесса измельчения в технологии цемента достигается физико-химическим способом интенсификации, основанным на создании адсорбционно-активной среды в мельнице путем введения в первую камеру в тонкодисперсном (распыленном) состоянии малых количеств поверхностно-активных веществ (ПАВ).

Эффективными интенсификаторами помола в современном производстве вяжущих материалов считаются аминоспирты, высшие спирты, лигносульфонаты или их композиции и ряд других добавок. Цемент с указанными добавками наряду с положительными свойствами характеризуется рядом недостатков, прежде всего повышенным пылеобразованием при помоле и транспортировке, избыточной воздуховлекающей способностью в бетонах и растворах. Широко применяемый в настоящее время интенсификатор помола технический триэтаноламин (ТЭА)- N (CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-OH)<sub>3</sub> является дефицитным и дорогостоящим продуктом, в связи, с чем внедрение его ограничено, что и вызвано необходимостью изыскания новых высокоеффективных, более дешевых ПАВ [1].

### **Методы исследования**

Данная работа посвящена получению ПАВ на основе отходов производства орто-аминофенола модифицированием техническим триэтаноламином, изучению их адсорбционно-поверхностных свойств влиянию на интенсификацию процесса помола цементных дисперсий (портландцементных клинкеров, известняка) адсорбционно-активной среды в мельнице и изучению строительно-технических свойств полученных цементов [2].

В связи с этим нами проведены работы по возможности использования в качестве интенсификаторов помола отходов производства ортоаминофенола, модифицированных техническим триэтаноламином.

Отходы, образующиеся в процессе получения ортоаминофенола из ортонитрофенола, представляют собой маслянистую жидкость, имеющую цвет от коричневого до темно-коричневого, растворяющуюся в воде.

Выбранные, в качестве объекта исследования отходы производства ОАФ, обладают повышенной реакционной способностью благодаря наличию активного водорода в фенольном ядре, способного к реакциям замещения с введением ионогенных групп [3].

Разработан способ получения водорастворимого полимера, условно названного серия ФФСП, на основе ортоаминофенола, содержащегося в твердых отходах производства фозалона. Найдены оптимальные условия получения новых водорастворимых поверхностно-активных веществ; соотношение реагирующих компонентов, время и температура проведения реакций. При перемешивании смесь нагревают с помощью водяной бани. Процесс поликонденсации ОАФ проводят при температуре 348-358 К в течение 2,0÷2,5 часа, при pH = 9:10. полученная смелообразная масса не растворяется в воде и для придания растворимости необходимо проведение реакций полимералогичных превращений, в частности, сульфирования ароматического натрия. Процесс сульфирования полиаминофенолов осуществляют в этой же реакционной массе, добавлением сульфита натрия. Реакция сульфирования полиаминофенолов протекают при температуре 368-373 К pH=9:13 в течение 3,5÷4,0 часа. В процессе сульфирования полиаминофенолов наблюдается постепенная гомогенизация реакционной массы и образуется вязкая однородная масса черно-коричневого цвета, хорошо растворимая в воде. Функциональный состав синтезированных препаратов изучен методом ИК-спектроскопии, которой показал наличие на ИК-спектрах обоих образцов характерных полос поглощения орто-замещенного бензольного кольца 760-780 cm<sup>-1</sup> - OH, Ar-NH; Ar-NH<sub>2</sub>; Ar-NO<sub>2</sub>-группы; 1 530-1 510 cm<sup>-1</sup>, Ar-NH<sub>2</sub>; 1650-1630 cm<sup>-1</sup> Ar-NH - связи 2400-2380 cm<sup>-1</sup> полимерных фенолов, 3400 -3450 cm<sup>-1</sup>. При этом на ИК-спектрах полученных продуктов исчезает полоса поглощения [4].

Вследствие содержания этих групп, водные растворы ВРП в зависимости от pH среды, ведут себя как поликислоты или полиоснования, что подтверждено (рисунок 1) результатами потенциометрического титрования растворов полимеров серии ФФСП подчиняются общим законом

мерностям, характерным для растворов амфотерных полиэлектролитов с увеличением концентрации водных растворов полимеров ФФСП-1,2,3 удельная электропроводность раствора расчет, что объясняется повышением ионной силы раствора (рисунок 2).

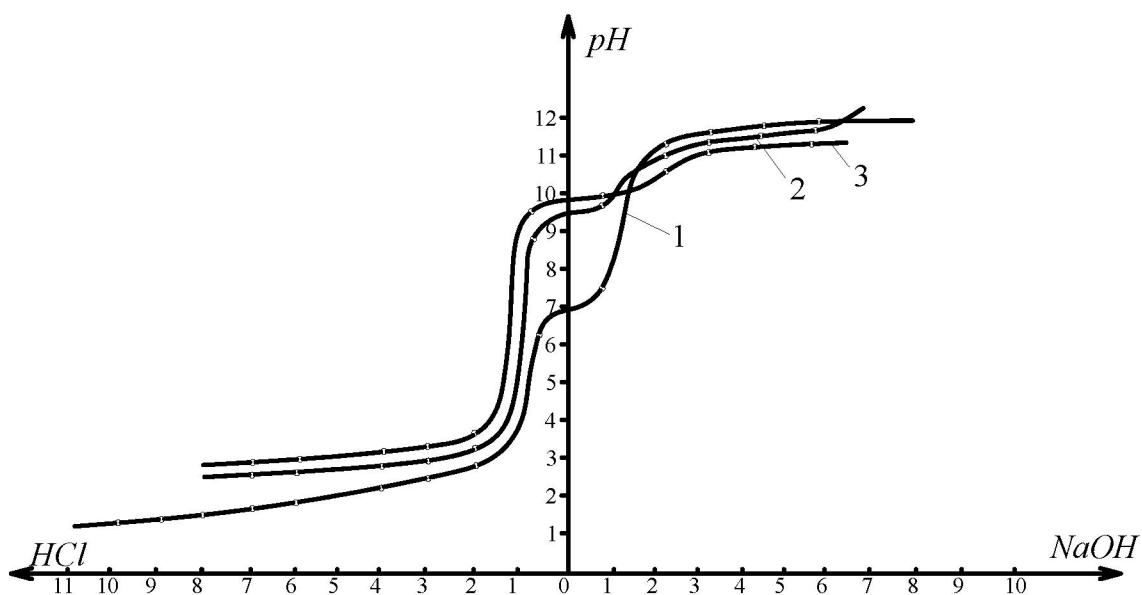


Рисунок 1 – Интегральные кривые потенциометрического титрования полимеров: 1 – ФФСП-1; 2 – ФФСП-2; 3. – ФФСП-3

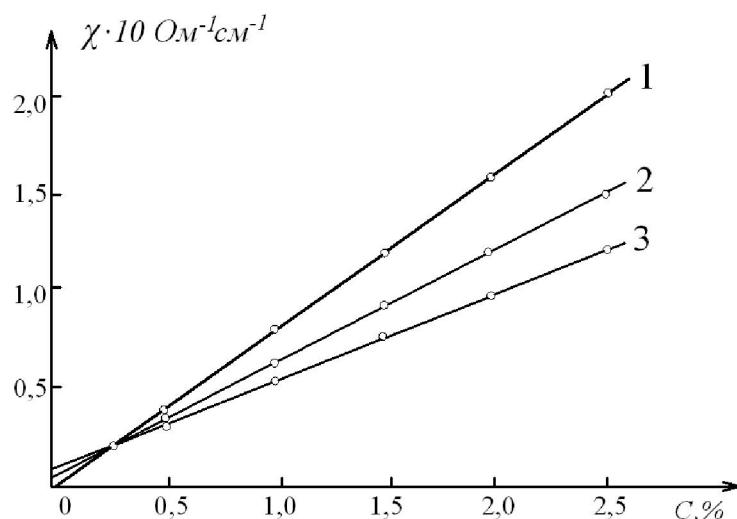


Рисунок 2 – Зависимость удельной электропроводности от концентрации водных растворов: 1 – ФФСП-1; 2 – ФФСП-2; 3 – ФФСП-3

При этом, удельная электропроводность водных растворов полимера ФФСП-1 выше, чем полимеров ФФСП-2, 3, что по-видимому, можно объяснить наличием двух гидроксильных групп в элементарном звене, образующих более компактную группу, находящихся внутри клубков [5].

### Результаты исследования

В результате исследований по кривой зависимости удельной вязкости растворов различных образцов полимерных препаратов серии ФФСП на основе порошкообразных отходов ОАФ соединений и их концентраций (рисунок 3) можно заключить, что исследуемые препараты подчиняются общим закономерностям, характерным для растворов полимеров, содержащих ионизируемые функциональные группы [5-8].

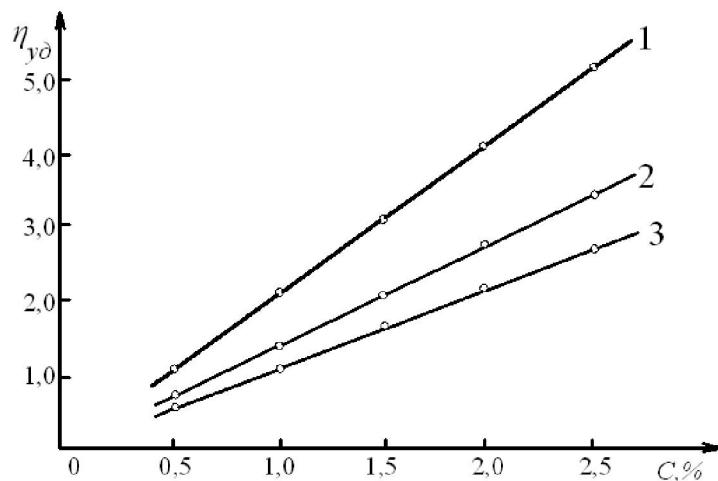


Рисунок 3 – Зависимость удельной вязкости от концентрации водных растворов:  
1 – ФФСП-1; 2 – ФФСП-2; 3 – ФФСП-3

Увеличение числа кинетических единиц в объеме раствора и ассоциация макромолекул приводит к повышению удельная вязкости.

Поверхностные свойства водных растворов ПАВ характеризовали по величинам поверхностного натяжения и поверхностного двумерного давления. Объемные свойства характеризовали по величине критической концентрации мицеллообразования (ККМ). Для этого измерили поверхностное натяжение, растворов ПАВ концентрации 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 кг/м<sup>3</sup>. На основании полученных данных построили изотерму поверхностного натяжения  $\sigma = f(c)$  при постоянной температуре (293 К). Результаты исследования приведены на рисунке (рисунок 4).

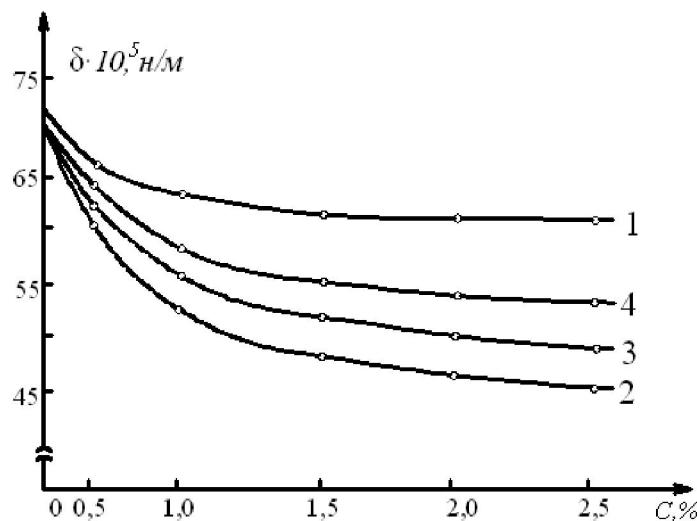


Рисунок 4 – Изотермы (при 293К) поверхностного натяжения водных растворов ПАВ:  
1 – ТЭА, 2 – ФФСП-1, 3 – ФФСП-2, 4 – ФФСП-3

На рисунке (рисунок 4) видно, что поверхностное натяжение при возрастании концентрации сначала резко падает, а затем падение замедляется и делается настолько небольшим, что практически величина  $\sigma$  достигает постоянного минимального значения [6].

Использование этой добавки обеспечивают возможность получения за короткий срок цемента с удельной поверхностью 3000 см<sup>2</sup>/г, резкое снижение удельного расхода электроэнергии при производстве цемента.

Таблица 1 – Приведенные в таблице данные показывают, что поверхностно-активная добавка ФФСП-1 позволяет повысить коэффициент размалываемости цементного клинкера

№	Добавка, %	Удельная поверхность, см /г	Время помола, мин.	Коэффициент размалываемости
1	б/д	3000	120	1,0
2	0,015	3000	80	1,40
3	0,03	3000	75	1,45
4	0,05	3050	70	1,60
5	0,5	3070	65	1,60
6	1,0	3000	60	1,75

Таким образом, введение добавки серии ФФСП, интенсифицируя помол вяжущего материала, предотвращает переизмельчение и увеличивает выход средней фракции в цементе.

### Обсуждение результатов

Впервые получены поверхностно-активные вещества на основе отходов производства орто-аминофенола модификацированием техническим триэтаноламином и разработан производственный способ их получения. Установлено влияние новых ПАВ на интенсификацию процесса помола цементных дисперсий и строительно-технические свойства. Добавка изучена также в качестве разжижителя цементно-сырьевых шламов. Выявлено, что полученные водорастворимые поверхностно-активные вещества хорошо растворяются в воде с образованием мономолекулярных слоев на поверхности раствора, способных понижать межфазные напряжения.

**Выводы.** Полученные данные позволяют сделать заключение о целесообразности модификации отхода производства орто-аминофенола с техническим триэтаноламином. Показана возможность использования полученных водорастворимых полимеров и поверхностно-активных веществ в качестве эффективного интенсификатора помола цементных дисперсий. Установлены оптимальные варианты применения поверхностно-активных веществ в процессах производства портландцемента.

**Источник финансирования исследований.** Работа выполнялась в ЮОГУ им. М. Аuezова по госбюджетной теме НИР Б-ТФ 06-04-01 «Разработка технологии по переработке некондиционного сырья и отходов химических производств на целевые продукты».

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения: Учебник для вузов. М.: Академия, 2010, 368 с. С.4-18, С.183-225.
- [2] Б.Т.Таймасов, А.Ж.Әлжанова Тұғастырғыш заттардың химиялық технологиясы. Оқулық/. – Шымкент: М.Әуезов атындағы ОҚМУ, 2013. – 320 б.
- [3] Абрамзон А.А./Л Поверхностно-активные вещества. Свойства и применение. Л: «Химия», 1975.
- [4] Харлампович Г.Д., Чуркин Ю.В. // Фенолы//. М: Химия, 1974.
- [5] Карибаев К.К. //Поверхностно-активные вещества в производстве вяжущих материалов//. Алма-Ата: Наука, 1980 г.
- [6] Тажибаев К.Т., Пашенко А.А., Карибаев К.И., Таймасов Б.Т. //Влияние этианоламинов на удельную поверхность цемента //.-Цемент. 1974.
- [7] Тимашев В.В., Сулименко Л.М., Смазнова О.Н. // Влияние регентов-понизителей вязкостей на свойства сырьевых шламов //. «Труды МХТИ им. Д.И. Менделеева», 1974.
- [8] Круглицкий Н.Н., Есжанов С.Е., Касымов М.Н. Влияние поверхностно-активных веществ на процессы разжижителя цементно-сырьевых шламов. – Вкн: «Химическая технология и силикаты». Изд-во «Наука», А., 1974.

### REFERENCES

- [1] Semchikov Ju.D. Vysokomolekuljarnye soedinenija: Uchebnik dlja vuzov. M.: Akademija, 2010, 368 s. S.4-18, S.183-225.
- [2] B.T.Tajmasov, A.Zh.Әlzhanova Tұғastyrғysh zattardyn himijalyk tehnologijasy. Okulyk/. – Shymkent: M.Әuezov atyndary OQMУ, 2013. – 320 b.
- [3] Abramzon A.A./L Poverhnostno-aktivnye veshhestva. Svojstva i primenenie. L: «Himija», 1975.
- [4] Harlampovich G.D., Churkin Ju.V. // Fenoly//. M: Himija, 1974.

- [5] Karibaev K.K. //Poverhnostno-aktivnye veshhestva v proizvodstve vjazhushhih materialov//. Alma-Ata: Nauka, 1980 g.
- [6] Tazhibaev K.T., Pashhenko A.A., Karibaev K.I., Tajmasov B.T. //Vlijanie jetanolaminov na udel'nuju poverhnost' cementa //.-Cement. 1974.
- [7] Timashev V.V., Sulimenko L.M., Smaznova O.N. // Vlijanie regentov-ponizitelej vjazkostej na svojstva syr'veyh shlamov //. «Trudy MHTI im. D.I. Mendeleeva», 1974.
- [8] Kruglickij N.N., Eszhanov S.E., Kasymov M.N. Vlijanie poverhnostno-aktivnyh veshhestv na processy razzhizhitelja cementno-ser'veyh shlamov. – Vkn: «Himicheskaja tehnologija i silikaty». Izd-vo «Nauka», A., 1974.

## **ДИСПЕРСТІ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ ФИЗИКО-МЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРИНЕ БЕТТИК-АКТИВТІ ЗАТТАРДЫҢ ӘСЕРІ**

**3. М. Керимбекова<sup>1</sup>, Ж. Н. Ақилбекова<sup>2</sup>, Э. Б. Ешаева<sup>2</sup>,  
Н. А. Таубаев<sup>1</sup>, Ш. К. Шапалов<sup>1</sup>, К. С. Зарпуллаева<sup>2</sup>, Н. Б. Рахымбаева<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>М. Ауезов атындағы Оңтүстік Қазакстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазакстан,

<sup>2</sup>Аймақтық әлеуметтік-инновациялық университеті, Шымкент, Қазақстан

**Тірек сөздер:** беттік-активті заттар, суда еритін полимерлер, портландцемент клинкері; үшэтаноламин, тұтқыр материалдар.

**Аннотация.** Мақалада үшэтаноламинді орта-аминофенол өндірісі қалдығын модифицирлеу арқылы фенол негізіндегі суда еритін цемент шикізат шламының сұйылттының жана полимер алу және оның портландцемент клинкері мен әк тасын майдалауға қүшейткіш әсері анықталып, цемент кликерін майдалау процесіне қолданылуы қарастырылды.

Алға қойылған мақсатқа сәйкес келесі міндеттер анықталды: суда еритін полимерді поликонденсация жолымен орта-аминофенол өндірісі қалдығын үшэтаноламинмен модификациялау және алынған жартылай өнімді натрий сульфидімен сульфидтеу арқылы алудың тиімді технологиялық жолдары; шартты атальп алынған ФФСП полимерінің pH көрсеткішіне байланысты және сулы ерітіндідегі концентрациясының кең аралығындағы физикалық және коллоидты химиялық қасиеттері; цемент шикізат шламының БАЗ-дың катысуымен сұйылту процесі қарастырылды.

Поступила 03.12.2015г.