

7. Belyaeva S.V., Andryunina Ya.A., Gamisoniya A.G. E`nergoe`ffektivnost` kak dominanta sovremenny`kh vidov stroitel`stva//Czifrovaya i otraslevaya e`konomika. 2020. # 1 (18). S. 25-29.
8. Kuzina O.V., Galimardanov K. Sh., Melent`eva A. V. K voprosu povu`sheniya e`nergoe`ffektivnosti v stroitel`stve// Stroitel`stvo. E`konomika i upravlenie. 2019. # 2 (34). S. 48-52.
9. Gorshkov A.S. E`nergoe`ffektivnost` v stroitel`stve: voprosy` normirovaniya i mery` po snizheniyu e`nergotrebleniya zdaniy//Inzhenerno-stroitel`ny` zhurnal. - # 1. – 2010. – S.9-13.
10. Zhuravkov D.O., Kolmakov Yu.V. Ispol`zovanie teplovizionny`kh sredstv v czelyakh povu`sheniya e`nergoe`ffektivnosti pri stroitel`stve zdaniy//Vestnik nauki. 2022. T. 3. # 11 (56). S. 245-251.

ТҮЙІН

Жұмыста ғимараттардың энергия үнемдеу аспектілері зерттелген. Елдің экологиялық және энергетикалық салалардағы қауіпсіздігі мен тұрақтылығы энергия үнемдеудің мақсатты саясаты есебінен қамтамасыз етіледі. Жұмыста энергия тиімді ғимараттар мен құрылыстарды салу мен жобалаудағы шетелдік ғалымдардың ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелері ұсынылған. Энергия тиімділігін арттыру - бұл жаңа инновациялық технологиялар мен шешімдерді әзірлеу және енгізу, ғылымды дамытудың белсенді өзара іс-қимылы. Энергия үнемдеу мәселелерін кешенді түрде шешу қажет, бұл мемлекеттік бағдарламалар, ғалымдар, кәсіпкерлер мен кәсіпкерлер, жалпы халық бұл мәселелерді шеше алатынын білдіреді. Тек осы жағдайда ғана бағдарлама жұмыс істейді, ал халыққа электр энергиясын үнемдеу, аз тұтыну тиімді болуы керек. Келесі нәтижелер алынды: ғимаратты салу кезінде орталық сору желдету жүйесін қолданған жөн, ауаны кәдеге жарату ыстық сумен жабдықтау үшін қолданылатын жылу сорғыларымен жүзеге асырылады.

УДК 691.175; 622.24.63
МРНТИ 31.23.99

Куляшова И.Н., кандидат технических наук, доцент, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0002-8491-8868>

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г.Уфа, ул.Космонавтов 1, 450062, Российская Федерация, irina-0472@yandex.ru

Бегалиева Р. С., магистр технических наук, старший преподаватель <https://orcid.org/0000-0003-0522-6028>,

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, rabesa@mail.ru

Сафина А. Р., ассистент, <https://orcid.org/0000-0002-4123-5135>

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г.Уфа, ул.Космонавтов 1, 450062, Российская Федерация, irina-0472@yandex.ru

Бадикова А. Д., доктор технических наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0003-4696-4342>

Уфимский государственный нефтяной технический университет, г.Уфа, ул.Космонавтов 1, 450062, Российская Федерация, badikova_albina@mail.ru

Куляшова И. Н., техника ғылымдарының кандидаты, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-8491-8868>

ФМБ ЖОО «Уфа мемлекеттік мұнай техникалық университеті», Уфа қ., к. Космонавтов 1, 450062, Ресей Федерациясы, irina-0472@yandex.ru

Бегалиева Р. С., техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы <https://orcid.org/0000-0003-0522-6028>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Жангир хан 51, 090009, Казахстан, rabesa@mail.ru

Сафина А. Р., ассистент, <https://orcid.org/0000-0002-4123-5135>

ФМБ ЖОО «Уфа мемлекеттік мұнай техникалық университеті», Уфа қ., к. Космонавтов 1, 450062, Ресей Федерациясы, irina-0472@yandex.ru

Бадикова А.Д., доктор технических наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0003-4696-4342>

ФМБ ЖОО «Уфа мемлекеттік мұнай техникалық университеті», Уфа қ., к. Космонавтов 1, 450062, Ресей Федерациясы badikova_albina@mail.ru

Kulyashova I. N., candidate of technical sciences, assistant professor, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-8491-8868>

FSBEI HE "Ufa State Oil Technical University", Ufa, Kosmonavtov st. 1, 450062, Russian Federation, irina-0472@yandex.ru

Begaliyeva R. S., master of technical sciences, Senior Lecturer, <https://orcid.org/0000-0003-0522-6028>

NJSC "West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan", Uralsk, st. Zhangir Khan 51, 090009, Kazakhstan, rabesa@mail.ru

Safina A.R., assistant, <https://orcid.org/0000-0002-4123-5135>

FSBEI HE "Ufa State Oil Technical University", Ufa, Kosmonavtov st. 1, 450062, Russian Federation, irina-0472@yandex.ru

Badikova A. D., doctor of Technical Sciences, professor, <https://orcid.org/0000-0003-4696-4342>

FSBEI HE "Ufa State Oil Technical University", Ufa, Kosmonavtov st. 1, 450062, Russian Federation, badikova_albina@mail.ru

РЕАГЕНТ КОМПЛЕКСНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО ЛИГНОСУЛЬФОНАТА НАТРИЯ

COMPLEX ACTION REAGENT FOR DRILLING FLUIDS BASED ON MODIFIED SODIUM LIGNOSULFONATE

Аннотация

В данной статье описана возможность применения синтетического полимера комплексного действия на основе акриловых и лигносульфонатных составляющих, который эффективно снижает величину поверхностного натяжения и показатель фильтрации бурового раствора.

В решении актуальной задачи приготовления буровых растворов большее применение получили композиционные полимеры за счет широких возможностей регулирования их физических и коллоидных свойств на стадии синтеза.

Акриловые полимеры гибкоцепные, способны переходить в развернутые конформации, легко регулируются к изменениям pH, а также содержание активных аминогрупп и атомов водорода, обеспечивает своеобразие коллоидно-химических свойств акриловых реагентов и их полифункциональность.

Многофункциональная база компонентов лигнинсодержащего природного полимера даёт возможность широкому применению различных методов модифицирования и ингибирования различными сложными и активными соединениями.

В связи с этим для эффективного понижения показателей поверхностного натяжения и фильтрации бурового глинистого раствора проведены исследования для изучения сравнительной характеристики исходных компонентов и реагента на их основе: лигносульфонат натрия (ЛС-Na), акриламид (АА), оксикислота (ОК), синтезированный мономер (АА-N-ОК) и синтезированный олигомер.

Комплексный реагент на основе лигносульфоната натрия и синтезированного модификатора приводит к понижению величины фильтрации на 8 см³/30 мин в сравнении, с начальными компонентами акриламида (10 см³/30 мин) и оксикислоты (30 см³/30 мин).

Экспериментальные данные показали что, модифицированный реагент на основе природных и синтетических соединений, способен эффективно уменьшать физические параметры коллоидного бурового раствора.

ANNOTATION

This article describes the possibility of using a synthetic polymer of complex action based on acrylic and lignosulfonate components, which effectively reduces the amount of surface tension and the filtration rate of drilling mud.

Composite polymers are more widely used in solving the urgent problem of preparing drilling fluids due to the wide possibilities for controlling their physical and colloidal properties at the stage of synthesis.

Acrylic polymers are flexible-chain, capable of transitioning into expanded conformations, easily adjustable to changes in pH, as well as the content of active amino groups and hydrogen atoms, ensures the uniqueness of the colloidal chemical properties of acrylic reagents and their polyfunctionality.

The multifunctional base of components of a lignin-containing natural polymer makes it possible to widely use various methods of modification and inhibition by various complex and active compounds.

In this regard, in order to effectively reduce the surface tension and filtration of drilling mud, studies have been conducted to study the comparative characteristics of the initial components and the reagent based on them: sodium lignosulfonate (LS-Na), acrylamide (AA), oxyacid (OK), synthesized monomer (AA-N-OK) and synthesized oligomer. A complex reagent based on sodium lignosulfonate and a synthesized modifier leads to a decrease in the filtration value by 8 cm³/30 min in comparison with the initial components of acrylamide (10 cm³/30 min) and oxyacid (30 cm³/30 min).

Experimental data have shown that a modified reagent based on natural and synthetic compounds is able to effectively reduce the physical parameters of colloidal drilling mud.

Ключевые слова: акриловые полимеры, буровой раствор, комплексный реагент, лигносульфонат натрия, показатель фильтрации, поверхностное натяжение, синтетический полимер.

Key words: acrylic polymers, drilling fluid, complex reagent, sodium lignosulfonate, filtration index, surface tension, synthetic polymer.

Введение. Для профилактики и устранения возникающих осложнений в процессе бурения, за последнее время, разработана целая гамма сложных по составу буровых растворов с применением различных химических реагентов эффективных в минимальных количествах и обладающих комплексом свойств [1]: поверхностной активностью, комплексной способностью регулировать показатели условной вязкости и фильтрации, экологически безопасных и устойчивых в условиях температурной и минеральной агрессии [2,3].

Актуальными, на сегодняшний день, в разработке и применении являются химические реагенты на основе природных и синтетических соединений, комбинация которых открывает широкие возможности регулирования свойств бурового раствора [4].

К разрабатываемым реагентам предъявляются высокие требования в области охраны окружающей среды, что предопределяет разработку экологически безопасных методов получения и модификации [5].

В последнее время в качестве природного полимера используют побочный продукт производства целлюлозы - лигносульфонат натрия. Полифункциональная природа составляющих компонентов лигносульфоната натрия открывает широкие перспективы его использования для создания полимерных соединений с применением различных методов модифицирования [6,7].

Реагенты на основе лигносульфоната натрия зарекомендовали себя как эффективные понизители вязкости улучшающие качество промывочных растворов в широком диапазоне забойных температур [8].

Основными недостатками реагентов на основе лигносульфонатов натрия является недостаточно эффективное снижение фильтрации глинистого раствора, присутствие в составе токсичных соединений хрома [9].

В практике приготовления буровых растворов значительное распространение получили синтетические полимеры за счет широких возможностей регулирования их свойств на стадии синтеза и способностью эффективно снижать показатель фильтрации. Наиболее важной группой соединений из этого класса являются полимеры акрилового ряда [10,11].

Акриловые полимеры являются гибкоцепными, способными при определенных условиях переходить в развернутые конформации, наиболее выгодные с точки зрения химической обработки и легко регулируемые изменениями pH.

Содержание активных аминогрупп и атомов водорода с повышенной способностью к образованию водородных связей, обеспечивается своеобразием коллоидно-химических свойств акриловых реагентов и их multifunctionality [12].

Является вполне допустимым, что совмещение реагентов двух типов позволит получить реагент комплексного действия, обладающий достоинствами обоих исходных продуктов.

В этой связи, цель работы заключается в разработке реагента комплексного действия на основе природных и синтетических соединений, способного эффективно снижать поверхностное натяжение и показатель фильтрации глинистого бурового раствора.

Решение указанных задач возможно путем применения в промысловых жидкостях высокоэффективного реагента комплексного действия, в составе которого находятся акриловые и лигносульфонатные составляющие.

Материалы и методы исследований. Комплексное действие реагента [13, 14] достигается введением в состав [15, 16] лигносульфоната натрия синтезированного олигомера [17] на основе акриламида [18] и карбоновой (лимонной) кислоты [19,20].

Для оценки эффективности разработанного реагента комплексного действия проведены исследования сравнительной характеристики поверхностного натяжения исходных компонентов и реагента на их основе.

Объектами исследования являлись: лигносульфонат натрия (ЛС-Na), акриламид (АА), оксикислота (ОК), синтезированный мономер (АА-N-ОК) и реагент комплексного действия.

Измерения поверхностного натяжения на границе вода-воздух проводились на приборе «Стагмометр СТ-1» для растворов ряда концентраций 0,1; 0,3; 0,5; 0,8; 1,0; 1,5 % (рисунок 1).

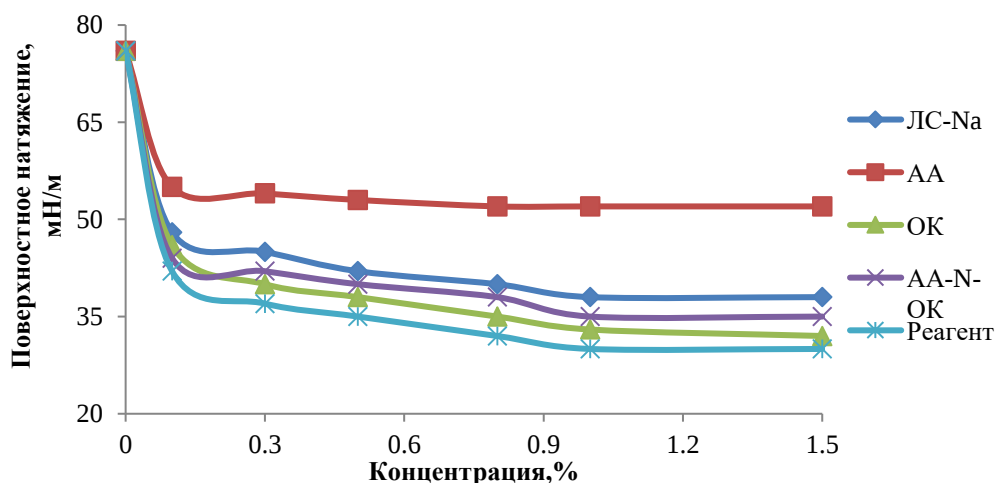


Рисунок 1 – Зависимость поверхностного натяжения растворов исходных компонентов, синтезированного мономера и реагента комплексного действия от концентрации

Результаты исследования. Полученные данные показывают, что при определении показателя поверхностного натяжения все исследуемые образцы активно снижают поверхностное натяжение относительно показателя поверхностного натяжения воды 72,6 мН/м (при 20 °С) уже при введении 0,1 % добавки. Однако наиболее эффективное снижение показателя поверхностного натяжения с увеличением концентрации достигается при введении 1% комплексного реагента и составляет - 30 мН/м, относительно не модифицированного лигносульфоната натрия - 35 мН/м.

Эффективность снижения поверхностного натяжения при введении комплексного реагента, объясняется введением в структуру лигносульфоната натрия новых реакционно-способных группы увеличивающих функционализацию лигнинной макромолекулы и позволит получить композиционные соединения на основе исходных компонентов и полупродуктов реакции.

Определение эффективности снижения показателя фильтрации глинистого раствора определялось согласно РД 39-00147001-773-2004.

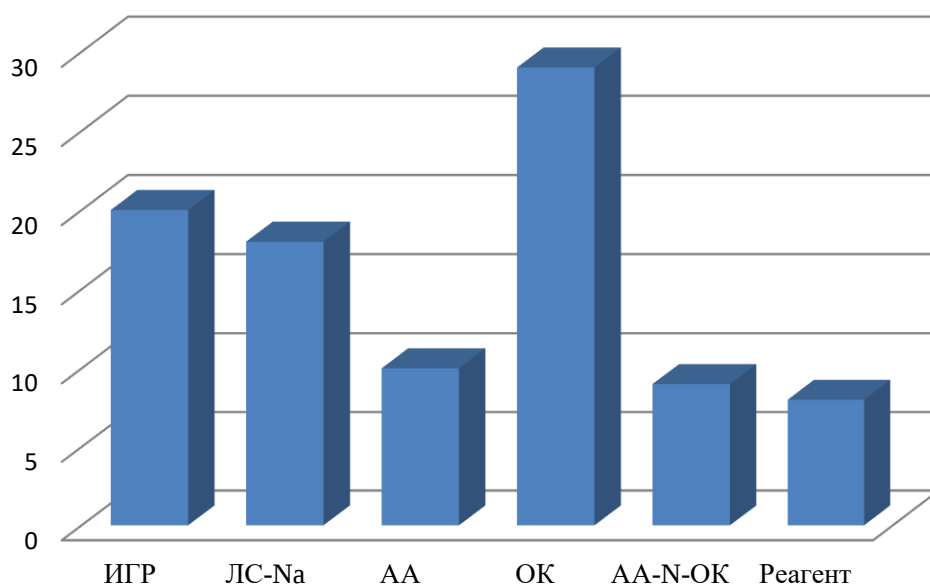


Рисунок 2 - Сравнительные показатели фильтрации исходных компонентов, синтезированного мономера и реагента

Заключение. На основании представленных результатов рисунке 2, установлено, что исходный лигносульфонат натрия при введении 1 % масс навески в глинистый раствор способен снизить показатель фильтрации с 23 до 19 см³/30 мин, а комплексный реагент на основе лигносульфоната и синтезированного модификатора на основе акриламида и карбоновой (лимонной) кислоты - 8 см³/30 мин относительно исходных компонентов акриламида - 10 см³/30 мин и карбоновой (лимонной) кислоты - 30 см³/30 мин.

Таким образом реагент комплексного действия на основе природных и синтетических соединений, способного эффективно снижать поверхностное натяжение и показатель фильтрации глинистого бурового раствора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Куляшова, И.Н. Модифицирование лигносульфоната натрия синтезированным олигомером на основе акриламида и лимонной кислоты [Текст] / И.Н. Куляшова А.Д. Бадикова, А.Р. Сафина // Башкирский химический журнал. – Уфа. - 2022. – 29 (2). - С. 48-52.
- 2 Федина, Р.А., Исследование молекулярно-массового распределения в лигносульфонатных буровых реагентах методами ВЭЖХ [Текст] / Р.А. Федина, А.Д. Бадикова, А.Г. Мустафин, Е.А. Удалова, И.Н. Куляшова, Д.А. Дубовцев // Башкирский химический журнал. – Уфа. – 26 (1). - С.62-69.
- 3 Куляшова, И.Н. Получение мономера на основе акриламида и лимонной кислоты [Текст] / И.Н. Куляшова [и др.] // Актуальные проблемы науки и техники Материалы XIV Международной научно-практической конференции. – Уфа. – 2021. – С.300-301.
- 4 Kulyashova, I. N. Determination of the optimum conditions for synthesis of modifying additive based on acrylamide and citric acid with the aim of obtaining a lignosulfonate reagent for drilling fluids [Text] / I. N. Kulyashova and other // Chemistry and Technology of Fuels and Oils. - 2022. – 58 (5), – P. 802-808.
- 5 Fiorani, G. Advancements and Complexities in the Conversion of Lignocellulose Into Chemicals and Materials Frontiers in Chemistry / G. Fiorani, C. Crestini, M. Selva, [et al.]. — 2020. — Vol. 8, – P. 797.

- 6 Alazigha, D.P. Transportation Geotechnics, B. Indraratna / D.P. Alazigha, J. Vinod, [et al.]. — 2018. No.14, — P. 81.
- 7 Kulyashova, I.N., Begaliev, R.S., Dzhakupova, Zh.E., Research of the influence of the conditions of the polymerization process on the efficiency of the reagent for oil and gas production / I.N. Kulyashova, R.S. Begaliev, Zh.E. Dzhakupova // Bashkirskii Khimicheskii Zhurnal. — 2020. — 27, № 3, — P. 62-67.
- 8 Федина, Р.А., Бадикова, А.Д., Мустафин, А.Г., Удалова, Е.А., Куляшова, И.Н., Дубовцев Д.А. Исследование молекулярно-массового распределения в лигносульфонатных буровых реагентах / Р.А.Федина, А.Д. Бадикова, А.Г. Мустафин, Е.А. Удалова, И.Н. Куляшова, Д.А. Дубовцев // Башкирский химический журнал. — 2019. — Т.26, № 1, — С. 62-69.
- 9 Гаврилов Б.М. Лигно-полимерные реагенты для буровых растворов [Текст] / Б.М. Гаврилов; Краснодар: Просвещение-Юг, 2004. — 523 с.
- 10 Пат. 2574659 Российская Федерация, МПК С 09 К 8/03. Способ получения реагентов для обработки буровых растворов А.Д. Бадикова, И.Н. Кулешова, Л.П. Комкова, И.А. Четвертнева, Ф.Х. Кудашева, Р.Н. Гимаев; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Башкирский государственный университет". — № 2015100383/03; заявл. 2015.01.12; опубл. 2016.02.10, Бюл. №4
- 11 Лигносульфонаты – добавки в компазиции лакокрасочных материалов: учеб. пособие / И.И. Осовская [и др]. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный технологический растительных полимеров, 2010. — 38 с.
- 12 Структура и физико-химические свойства лигносульфонатов / Н.И. Афанасьева [и др]. — Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2005. — 162 с.
- 13 Kulyashova, I. N. Investigation of the physicochemical relationships of the production of a polyelectrolyte complex based on polydialldimethylammonium chloride and sodium lignosulfonate as an effective inhibitor of salt deposits [Text] / I. N. Kulyashova A. V. Sidel'nikov, A. D. Badikova, A. R. Safina, A. G. Mustafin // Chemistry and Technology of Fuels and Oils. — 2022. — Vol. 58, №5, — P. 795-801
- 14 Mineral Scales and Deposits: Scientific and Technological Approaches / P. Zhang [et al.].— Amsterdam.: Elsevier, 2015. — 603 pp.
- 15 Olajire, A.A. A review of oilfield scale management technology for oil and gas production / A.A. Olajire // J. of Petroleum Science and Engineering. — 2015. — Vol. 135, — P. 723–737
- 16 Matin, A. Scaling of reverse osmosis membranes used in water desalination: Phenomena, impact, and control; future directions / A. Matin, F. Rahman, H. Z. Shafi, [at al.]. —2019. — Vol. 455, — P. 135-157
- 17 Klapiszewski, Ł. Technology Lignosulfonate and Silica as Precursors of Advanced Composites / Ł. Klapiszewski, M. Nowacka, S. S. Katarzyna, [et al.]. // Polish Journal of Chemical. — 2013. №3, — P. 103-109.
- 18 Begaliev, R.S. Research of the influence of the conditions of the polymerization process on the efficiency of the reagent for oil and gas / R.S. Begaliev, I.N. Kulyashova, Zh.E. Dzhakupova, [et al.]. // Chemistry and Technology of Fuels and Oils. — 2020. №6, — P. 12-16.
- 19 Alwadani, N. Synthetic and lignin-based surfactants: Challenges and opportunities / N. Alwadani, P. Fatehi, // Carbon Resources Conversion. — 2018. №2, — P. 26-138.
- 20 Solihat, N.N. Lignin as an active biomaterial: a review / N.N. Solihat, F.P. Sari, F.M Falah, [at al.]. // Jurnal Sylva Lesteri. — 2021. №1, — P. 11-22.

ТҮЙІН

Бұл мақалада акрил және лигносульфонат компоненттеріне негізделген күрделі синтетикалық полимерді қолдану мүмкіндігі сипатталған, ол беттік керілу мөлшерін және бұрғылау ерітіндісінің сұзу көрсеткішін тиімді төмендетеді.

Бұрғылау ерітінділерін дайындаудың өзекті мәселесін шешуде композиттік полимерлер синтезі физикалық және коллоидтық қасиеттерін бақылауда кеңінен қолданылады және үлкен мүмкіндіктерге ие.

Акрил полимерлері икемді тізбекті, кеңейтілген конформацияларға ауыса алады, рН өзгеруіне оңай реттеледі, сонымен қатар белсенді амин топтары мен сутегі атомдарының

құрамы акрил реагенттерінің коллоидтық-химиялық қасиеттерінің өзіндік ерекшелігін және олардың полифункционалдығын қамтамасыз етеді.

Құрамында лигнині бар табиғи полимер компоненттерінің көпфункционалды базасы әртүрлі күрделі және белсенді қосылыстармен модификациялау мен желудің әртүрлі әдістерін кеңінен қолдануға мүмкіндік береді.

Осыған байланысты беттік керілу және бұрғылау саз ерітіндісін сүзу көрсеткіштерін тиімді төмендету үшін бастапқы компоненттер мен олардың негізіндегі реагенттің салыстырмалы сипаттамаларына зерттеу жүргізілді: натрий лигносульфонаты (LS-Na), акриламид (AA), оксикышқыл (OK), синтезделген мономер (AA-N-OK) және синтезделген олигомер.

Натрий лигносульфонаты мен синтезделген модификатор негізіндегі кешенді реагент акриламидтің (10 см³/30 мин) және оксикышқылдың (30 см³/30 мин) бастапқы компоненттерімен салыстырғанда сүзу шамасының 8 см³/30 минутқа төмендеуіне әкелді.

Эксперименттік деректер табиғи және синтетикалық қосылыстарға негізделген модификацияланған реагент коллоидты бұрғылау ерітіндісінің физикалық параметрлерін тиімді төмендетуге қабілетті екенін көрсетті.

УДК 662.673.13

МРНТИ 67.09.91

Уразова С. С., магистр технических наук, <https://orcid.org/0009-0000-4052-9775>
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г.Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, urazova_svetlana@inbox.ru

Urazova S.S., master of technical sciences, <https://orcid.org/0009-0000-4052-9775>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk,
st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, urazova_svetlana@inbox.ru

**ОЧИСТКА ПРИРОДНОЙ ВОДЫ МЕМБРАННЫМ МЕТОДОМ НА ОСНОВЕ
ПРИРОДНЫХ ТЕХНОГЕННЫХ РЕСУРСОВ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА
NATURAL WATER PURIFICATION BY THE MEMBRANE METHOD ON THE BASIS OF
NATURAL MAN-MADE RESOURCES OF WESTERN KAZAKHSTAN**

Аннотация

Приведен метод, применения мембранного способа очистки воды, основным источником для фильтра природной воды из загрязненных водных ресурсов Западного Казахстана является применение (керамзита) керамдора, через пористый слой. Из предшествующих научных исследований, связанный с фильтрованием загрязненных вод через пористый слой основанный на проведенных научно-литературных обзоров.

В этой статье проведен сравнительный анализ технологических процессов получения как природных, так и искусственных заполнителей с их физическими и механическими свойствами. Создание нового заполнителя в качестве фильтрующего материала, с применением (керамзита) керамдора, нацеленное на улучшение фильтрующих свойств для очистки техногенных вод Западного Казахстана.

Используемый компонент, полученный из глинистого материала местного сырья Западного региона (ЗКО) - является керамдор.

В ходе проведенного исследования проявлены следующие особые примечательные явления развитие абсолютной и относительной плотности и механической прочности, опаленного вида глинистого сырья (керамдора), который производился в промежутке между температурами 900 и 1000 °С, в ходе которого выяснилось, что данный материал обладает высокими фильтрационными характеристиками.