

7universum.com
UNIVERSUM:
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

UNIVERSUM: **ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Научный журнал
Издается ежемесячно с декабря 2013 года
Является печатной версией сетевого журнала
Universum: технические науки

Выпуск: 10(127)

Октябрь 2024

Часть 6

Москва
2024

УДК 62/64+66/69

ББК 3

U55

Главный редактор:

Ахметов Сайранбек Махсутович, д-р техн. наук;

Члены редакционной коллегии:

Алланиязов Гуломжон Шерниязович, д-р философии техн. наук;

Горбачевский Евгений Викторович, канд. техн. наук;

Демин Анатолий Владимирович, д-р техн. наук;

Дехканов Зульфикахар Киргизбаевич, д-р техн. наук;

Звездина Марина Юрьевна, д-р. физ.-мат. наук;

Ким Алексей Юрьевич, д-р техн. наук;

Козьминых Владислав Олегович, д-р хим. наук;

Ларионов Максим Викторович, д-р биол. наук;

Манасян Сергей Керопович, д-р техн. наук;

Мажидов Кахрамон Халимович, д-р наук, проф;

Мартышкин Алексей Иванович, канд.техн. наук;

Мерганов Аваз Мирсултанович, канд.техн. наук;

Пайзуллаханов Мухаммад-Султанхан Саидвалиханович, д-р техн. наук;

Радкевич Мария Викторовна, д-р техн. наук;

Романов Андрей Александрович, спец. по направлению гидрогеология и инженерная геология;

Серегин Андрей Алексеевич, канд. техн. наук;

Старченко Ирина Борисовна, д-р техн. наук;

Усманов Хайрулла Сайдуллаевич, д-р техн. наук;

Юденков Алексей Витальевич, д-р физ.-мат. наук;

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, д-р техн. наук;

Tengiz Magradze, PhD in Power Engineering and Electrical Engineering.

U55 Universum: технические науки: научный журнал. – № 10(127). Часть 6., М., Изд. «МЦНО», 2024. – 72 с. – Электрон. версия печ. публ. – <http://7universum.com/ru/tech/archive/category/10127>

ISSN : 2311-5122

DOI: 10.32743/UniTech.2024.127.10

Учредитель и издатель: ООО «МЦНО»

ББК 3

© ООО «МЦНО», 2024 г.

Содержание

Статьи на русском языке	5
Химическая технология	5
ОТРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ НИТРОФОСФАТНЫХ И НИТРОСУЛЬФОФОСФАТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА МОДЕЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ	5
Зикиров Хусан Аликулович Ёрбобаев Руслан Чориевич Мирзакулов Холтура Чориевич Каршиев Нурали Холикович	
РАЗРАБОТКА СПОСОБА РАСТВОРЕНИЯ ОТХОДОВ НАТУРАЛЬНЫХ ВОЛОКОН В ЭЛЕКТРОАКТИВИРОВАННЫХ РАСТВОРЯЮЩИХ СИСТЕМАХ	11
Исламов Бахтиёр Хайдарович Мухамедов Гафурджан Исраилович Мамаева Дилдора Ахмаджановна	
ИСПЫТАНИЕ НА ПРОЧНОСТЬ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ С ДОБАВЛЕНИЕМ СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРОВ И БАЗАЛЬТОВОЙ ФИБРЫ	15
Исмаилов Феруз Собирович Каримов Масуд Убайдулла угли Джалилов Абдулахат Турапович Исмаилова Халават Джабаровна Ахмедов Султан Ильясович	
РАЗРАБОТКА УГОЛЬНЫХ БРИКЕТОВ НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ И ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВ	19
Меликулов Отабек Жамал угли Халмурадова Дилафруз Куватовна Ясен Мижити Исламов Лазиз Бекмуродович Киямова Дилфуза Шарифовна	
ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СПОСОБНОСТИ РАЗРАБОТАННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ СОЖ НА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПЛАСТИНКАХ И СТРУЖКАХ	24
Негматов Сайибжан Садыкович Юлчиева Сурайё Бахрамовна Рахимов Хуршид Юлдашевич Кучкарова Мунира Хусан кизи	
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗРАБОТАННОГО КОМПОЗИЦИОННОГО ДЕЭМУЛЬГАТОРА НА ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ НА ГРАНИЦЕ НЕФТЬ-ВОДА	31
Негматов Сайибжан Садыкович Исмаилов Равшан Исраилович Рахимов Хуршид Юлдашевич Раупова Дилфуза Нуруллаевна Мусабеков Дилшод Хакимович	
РАСЧЕТ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ТРУБЧАТО-РЕШЕТЧАТОЙ НАСАДКИ ИЗ ТРУБ СО СПИРАЛЕВИДНЫМИ ТУРБУЛИЗАТОРАМИ	38
Нуриллаева Айнагул Абдиуалиевна Каримов Кудрат Фуадович Мавлонов Элбек Тулкинович Нурмухамедов Хабибулла Саъдуллаевич Нишанова Садокат Хабибуллаевна Усманов Батыр Сатвалдиевич	
ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ПОЛУЧЕНИЯ НАНОЧАСТИЦ ОКСИДА ЦИНКА	46
Рахимкулов Шокир Ризоевич Холов Илхом Абдукаюмович Умиджоновна Гульхайо Шухрат кизи Самадий Муроджон Абдусалимзода	
КИНЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ	50
Садикова Насиба Камбаралиевна Амонов Мухтар Рахматович	

СИНТЕЗ ПОЛИМЕРНОЙ СЕРЫ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА МОДИФИЦИРОВАННЫЙ ПОЛИЭТИЛЕНОМ БИТУМ Соттикулов Элёр Сотимбоевич Махмадуллаев Жасурбек Одилжонович	54
ПОЛУЧЕНИЕ СУЛЬФАТА КАЛИЯ ПУТЕМ КОНВЕРСИИ ФОСФОГИПСА И НИТРАТА КАЛИЯ В АММИАЧНОМ РАСТВОРЕ Умарова Мафтуна Машрабжон кизи Дехканов Зульфикахар Киргизбаевич	59
ЭФФЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ КУКОЛОК ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА Фатиллоев Шамшод Файзулло Угли Махмудов Рафик Амонович	65

**КИНЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД
ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ****Садикова Насиба Камбаралиевна**

соискатель
кафедры Химии и технологии нефть-газа
Бухарского государственного университета,
Республика Узбекистан, г. Бухара
E-mail: nasijon1985@gmail.com

Амонов Мухтар Рахматович

д-р техн. наук, профессор,
преподаватель кафедры Химии
Бухарского государственного университета,
Республика Узбекистан, г. Бухара
E-mail: lyuba-ali-1988@mail.ru

**KINETIC CHARACTERISTICS OF WASTEWATER TREATMENT
FROM PETROLEUM PRODUCTS****Nasiba Sadikova**

applicant
Department of Chemistry and Oil and Gas Technology
Bukhara State University,
Republic of Uzbekistan, Bukhara

Mukhtar Amonov

Professor
of the Department General and Inorganic Chemistry,
Bukhara State University,
Republic of Uzbekistan, Bukhara

АННОТАЦИЯ

Современное состояние вопроса очистки водных сред подчеркивает важность разработки эффективных методов и материалов для удаления загрязнений из воды. Структурные особенности силикатов, в частности, слоистых силикатов, делают их потенциально подходящими для использования в качестве адсорбентов. Модификация природных слоистых силикатов предоставляет широкие возможности для улучшения их адсорбционных свойств. Кислотная обработка, катионзамещение и химическое модифицирование позволяют создавать адсорбенты с определенными характеристиками в зависимости от конкретных потребностей.

Выявлено, что модифицированные бентониты обладают высокой способностью к сорбции нефтепродуктов. Определено, что при применении ЩБ (щелочной бентонит) и ЩБЗ (щелочноземельный бентонит) очистка от данных веществ составляет не более 60%, то ТОШБ (термически обогащенный щелочной бентонит) и ТОЩБЗ (термически обогащенный щелочноземельный бентонит) очищает на уровне свыше 80%, в то время как системы с ХМЩБ (химически модифицированный щелочной бентонит) и ХМЩБЗ (химически модифицированный щелочноземельный бентонит) способны окислять до 99% веществ всего за 20-25 минут. Рекомендовано использовать окислительные системы на основе модифицированных бентонитов, таких как ХМЩБ и ХМЩБЗ.

ABSTRACT

The current state of the issue of purification of aquatic environments emphasizes the importance of developing effective methods and materials for removing contaminants from water. The structural features of silicates, particularly layered silicates, make them potentially suitable for use as adsorbents. Modification of natural layered silicates provides ample opportunities for improving their adsorption properties. Acid treatment, cation substitution and chemical modification make it possible to create adsorbents with specific characteristics depending on specific needs.

It was revealed that modified bentonites have a high ability to sorption of petroleum products. It has been determined that when using AB (alkali bentonite) and AEB (alkaline earth bentonite), the purification from these substances is no more than 60%, while TEAB (thermally enriched alkaline bentonite) and TEAEB (thermally enriched alkaline earth bentonite) purify at a level of over 80%, in while systems with CMAB (chemically modified alkaline bentonite) and

СМАЕВ (chemically modified alkaline earth bentonite) are capable of oxidizing up to 99% of substances in just 20–25 minutes. It is recommended to use oxidation systems based on modified bentonites, such as СМАВ and СМАЕВ.

Ключевые слова: сорбент, очистка, обогащения, модификация, бентонит, кинетика, адсорбция нефтепродуктов, термическая обработка, сточная вода.

Keywords: sorbent, purification, enrichment, modification, bentonite, kinetics, adsorption of petroleum products, heat treatment, wastewater.

Введение. В современном мире проблема очистки водных сред стоит на переднем крае экологических и технологических вызовов. Ресурсы пресной воды становятся все более ограниченными, а загрязнение водных систем промышленными, сельскохозяйственными и домашними выбросами приводит к серьезным экологическим последствиям. Эта проблема актуальна для большинства стран, включая Республику Узбекистан.

В Узбекистане водные ресурсы имеют важное значение для сельского хозяйства и обеспечения населения питьевой водой. Однако ухудшение качества воды в реках и озерах страны вызывает серьезные беспокойства. Промышленные и сельскохозяйственные выбросы, а также загрязнение от бытовых и канализационных стоков, способствуют загрязнению водных ресурсов [1, с.64].

С учетом этой ситуации, исследования в области очистки водных сред становятся чрезвычайно актуальными для Республики Узбекистан. Необходимо разрабатывать и внедрять эффективные и устойчивые методы очистки воды, которые могли бы улучшить качество водных ресурсов и обеспечить безопасность водопользования для населения и сельского хозяйства.

Использование природных и модифицированных бентонитовых глин в качестве адсорбентов для удаления загрязнений из воды представляет собой одну из перспективных стратегий. Эти материалы обладают высокой адсорбционной способностью и могут быть эффективными при очистке воды от различных загрязнителей [2, с. 29–33]. Кроме того, разработка и использование таких методов могут способствовать устойчивому управлению водными ресурсами в Узбекистане.

Материалы и методы. В целом, современное состояние проблемы очистки водных сред подчеркивает актуальность исследований в этом направлении для Республики Узбекистан. Необходимо продолжать исследования и разработки в области очистки воды с использованием инновационных материалов и методов, чтобы обеспечить чистую и безопасную воду

для всех граждан и улучшить экологическое состояние водных систем страны [3, с. 640].

Следующим этапом исследования явилось изучение сорбционной способности исследуемых глин по отношению к различным органическим веществам, в частности, нефтепродуктам.

Результаты и обсуждение. Нефтепродукты, содержащиеся в сточных водах, происходящие из различных технологических процессов в промышленности и аграрной сфере, являются вредными для окружающей среды. Многие компании не используют системы оборотного водоснабжения, что ведет к выбросам сточных вод [4, с. 202].

На модельных растворах, содержащих нефтепродукты (10 мг/л) проводились эксперименты по сорбции и каталитическому удалению этих веществ с использованием обогащенных бентонитов и их модифицированных форм. Определение концентрации нефтепродуктов базировалось на измерении интенсивности поглощения в инфракрасной области спектра [5, с. 154]. Пробы с нефтепродуктами экстрагировались с помощью CCl_4 , очищались и анализировались на оптическую плотность при длине волны $\lambda = 3420$ нм.

На рис. 1 представлены результаты очистки модельных растворов. На рисунке 1 представлены гладкие кинетические графики сорбции нефтепродуктов, без резких изменений, указывающих на физическую адсорбцию. Максимальное уменьшение уровней нефтепродуктов зафиксировано в первые 20 минут при использовании обогащенных бентонитов. Однако, графики для модифицированных форм (рис. 2) демонстрируют иной характер сорбции, что подтверждают их ступенчатые кривые. Максимальное снижение уровней происходит в первые 5 минут из-за высокой скорости процесса. Скорее всего, модификация способствовала усилению взаимодействия органических молекул с поверхностью бентонита. Изменение кривой происходит на 30 минуте, что может быть связано с проникновением больших органических молекул в поры.

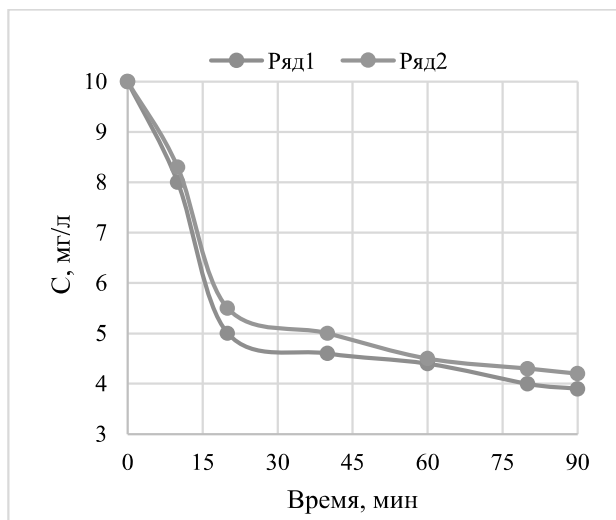


Рисунок 1. Кинетика снижения концентрации нефтепродуктов:

1) Б2; 2) Б1

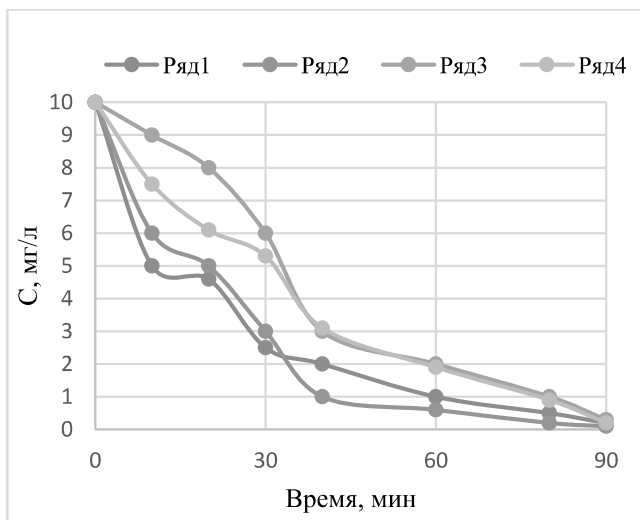


Рисунок 2. Кинетика снижения концентрации нефтепродуктов:

1) ТОЩБ 2) ТОЩЗБ 3) ХМЩБ; 4) ХМЩЗБ

С рисунков также видно, что все адаптированные бентониты уменьшают содержание нефтепродуктов на 90% и выше.

Была также изучена каталитическая активность измененных алюмосиликатов в окислении органических материалов с использованием перекиси водорода. Исследования влияния различных параметров показали, что наилучшие результаты достигаются при температуре выше 20°C и концентрации окислителя 360 мг/л. При снижении уровня пероксида водорода процесс замедляется, а при увеличении - реакция удаления также замедляется, вероятно, из-за уменьшения количества активных гидроксил-радикалов [6, с. 24].

При внесении пероксида водорода в процессе окисления с помощью первоначальных монтмориллонитов (ЩБ и ЩЗБ) окислительная активность нефтепродуктов не достигала 60%. Однако в системах ХМЩБ и ХМЩЗБ, чтобы добиться 99% эффективности, требуется всего 20-25 минут. Скорее всего, окислительная способность натуральных монтмориллонитов связана с их способностью адсорбировать вещества на своей поверхности в начале реакции, затем происходит окислительное разрушение. Заметны различия в каталитической активности между Fe^{3+} и Ca^{2+} . При применении катализаторов ТОЩБ и ТОЩЗБ окисление нефтепродуктов достигает более 80%.

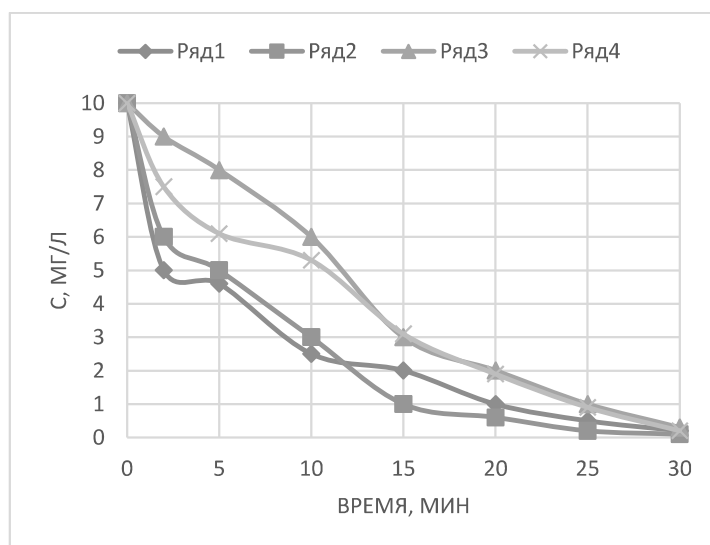


Рисунок 3. Кинетические кривые каталитического удаления нефтепродуктов под воздействием H_2O_2 в присутствии: 1) ТОЩБ; 2) ТОЩЗБ; 3) ХМЩБ; 4) ХМЩЗБ.

Исследованные модифицированные бентониты эффективно адсорбируют нефтепродукты, что особо выражено для ХМЩБ и ХМЩЗБ. При увеличении концентрации нефтяных веществ в стоках потребность в этих адсорбентах возрастает. В таких условиях рекомендуется применение окислительных систем на базе модифицированных бентонитов (ТОЩБ и ТОЩЗБ).

Заключение. Таким образом, модифицированные бентониты демонстрируют высокую эффективность в сорбции нефтепродуктов, особенно образцы ТОЩБ и ТОЩЗБ. При использовании пероксида водорода для каталитического окисления исходные монтмориллониты (ЩБ и ЩЗБ) показывают уровень окисления не более 60%. В то время как в системах с ХМЩБ и ХМЩЗБ достигается почти полное окисление (99%) всего за 20-25 минут.

Предполагается, что активность обогащенных монтмориллонитовых глин связана с их способностью адсорбировать вещества на ранней стадии, после чего происходит их окислительное разложение.

Особенности каталитической активности Fe^{3+} и Ca^{2+} были отмечены. Применение катализаторов ХМЩБ и ХМЩЗБ позволяет достигать уровень окисления нефтепродуктов свыше 80%.

С учетом увеличения содержания нефтепродуктов в водных растворах потребность в использовании данных адсорбентов растёт. В таких условиях рекомендуется использование окислительных систем на базе модифицированных бентонитов, как ТОЩБ и ТОЩЗБ.

На основе полученных данных исследований, данные материалы были переданы в Мубарекский газоперерабатывающий завод для промышленных испытаний при осушке природного газа (ХМЩБ) и очистки нефтесодержащих сточных вод (ТОЩБ).

Список литературы:

1. Сухарев Ю.И. Неорганические иониты и возможности их применения для очистки окружающей водной среды от техногенных загрязнений / Известия Челябинского научного центра Уро РАН. – 2001. – № 13. – С. 63-67.
2. Везенцев А.И. Разработка эффективных сорбентов на основе минерального сырья Белгородской области // Сорбенты как фактор качества жизни и здоровья: и материалы Всерос. науч. конф. с междунар. участием, Белгород, 11-14 окт. 2004 г. – Белгород : Изд-во БелГУ, 2004. – С. 29-33.
3. Везенцев А.И. Вещественный состав и сорбционные характеристики монтмориллонитсодержащих глин. // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2006. – Т. 6, вып. 4. – С. 639-643.
4. Свиридов В.В. Закономерности очистки воды от масел и нефтепродуктов с помощью сорбционнокоалесцирующих материалов: дис. канд. техн. наук: 05.23.04 / – Екатеринбург, 2005 – 202 с.
5. Глазунова И.В. Адсорбционно-структурные характеристики каолинита, модифицированного органосилоксанами: дис. канд. техн. наук: 02.00.04 // – Липецк, 2003. – 154 с.
6. Трофимова Ф.А. Структурное и кристаллохимическое обоснование технологического модифицирования щелочноземельных бентонитов и бентонитоподобных глин: автореф. дис.канд. геолого-минерал. наук: 25.00.05 // ФГУП <ЦНИИГеолнеруд>. – М.: 2006. – 24 с.

**СИНТЕЗ ПОЛИМЕРНОЙ СЕРЫ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ
НА МОДИФИЦИРОВАННЫЙ ПОЛИЭТИЛЕНОМ БИТУМ****Соттикулов Элёр Сотимбоевич**

ст. науч. сотр.,

ООО Ташкентский научно-исследовательский институт химической технологии,
Республика Узбекистан, Ташкентский р-н, п/о ИбратE-mail: elyor-s88@mail.ru**Махмадуллаев Жасурбек Одилжонович**

докторант,

ООО Ташкентский научно-исследовательский институт химической технологии,
Республика Узбекистан, Ташкентский р-н, п/о Ибрат**SYNTHESIS OF POLYMERIC SULFUR AND ITS EFFECT
ON POLYETHYLENE-MODIFIED BITUMEN****Elyor Sottikulov**

Senior Researcher,

LLC Tashkent Research Institute of Chemical Technology,
Republic of Uzbekistan,
Tashkent District, P/O Ibrat**Jasurbek Makhamadullaev**

Doctoral student,

LLC Tashkent Research Institute of Chemical Technology,
Republic of Uzbekistan, Tashkent District, P/O Ibrat**АННОТАЦИЯ**

В данной статье изучен синтез полимерной серы и её влияние на полиэтилен-модифицированный битум. В рамках исследования были проанализированы физико-механические свойства битумного композита при добавлении синтезированной полимерной серы. Рассматривалось влияние добавления 1–5 % полимерной серы на удлинение и термическую стабильность битума в процессе модификации. Согласно результатам исследования, добавление 4 % полимерной серы увеличило удлинение битума на 20 % при неизменной температуре размягчения. В то же время при добавлении 5 % полимерной серы наблюдалось снижение термостойкости битума. На основе полученных данных оптимальной концентрацией было выбрано 4 %.

ABSTRACT

This article examines the synthesis of polymeric sulfur and its effect on polyethylene-modified bitumen. The study analyzes the physical and mechanical properties of bitumen composites when adding synthesized polymeric sulfur. The effect of adding 1–5 % polymeric sulfur on the elongation and thermal stability of bitumen during the modification process was evaluated. According to the results, the addition of 4 % polymeric sulfur increased the elongation of bitumen by 20 % without affecting its softening temperature. However, when 5% polymeric sulfur was added, a decrease in the thermal stability of the bitumen was observed. Based on the findings, 4% was determined to be the optimal concentration.

Ключевые слова: полимерная сера, битум, модификация, полиэтилен, удлинение, температура размягчения.
Keywords: polymeric sulfur, bitumen, modification, polyethylene, elongation, softening temperature.

Введение

Полимерная сера — это перспективный материал, получаемый в результате полимеризации элементарной серы. В последние десятилетия она привлекает внимание учёных и инженеров благодаря своим уникальным свойствам, таким как высокая химическая стойкость, прочность и долговечность.

Полимерная сера находит применение в различных областях, включая дорожное строительство, производство строительных материалов, а также в химической промышленности.

Традиционные методы получения и использования серы имеют ряд ограничений, связанных с её физико-химическими характеристиками, такими