

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202293238** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2023.02.14

(51) Int. Cl. *C02F 11/147* (2019.01)
D21C 11/00 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2021.05.11

(54) **КОМПОЗИЦИЯ И СПОСОБ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ
ВОДНЫХ СУСПЕНЗИЙ**

(31) 63/022,602

(32) 2020.05.11

(33) US

(86) PCT/US2021/031687

(87) WO 2021/231360 2021.11.18

(71) Заявитель:
**СОЛЕНИС ТЕКНОЛОДЖИЗ
КЕЙМЭН, Л.П. (СН)**

(72) Изобретатель:

Лю Чжаоцин, Бревильери Сузете (US)

(74) Представитель:

**Веселицкий М.Б., Кузенкова Н.В.,
Каксис Р.А., Белоусов Ю.В., Куликов
А.В., Кузнецова Е.В., Соколов Р.А.,
Кузнецова Т.В. (RU)**

(57) В изобретении описаны композиции и способы, предназначенные для извлечения минералов из содержащей минералы суспензии, такой как содержащая известь, образующаяся при крафт-варке целлюлозы. Точнее, композиция содержит сополимеры алкоксилатов, алкоксилаты алкиленаминов и необязательно анионогенные поверхностно-активные вещества, и ее добавление при проведении обезвоживания минерала способствует извлечению минерала.

A1

202293238

202293238

A1

КОМПОЗИЦИЯ И СПОСОБ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ВОДНЫХ СУСПЕНЗИЙ

5

ПЕРЕКРЕСТНАЯ ССЫЛКА НА РОДСТВЕННЫЕ ЗАЯВКИ

По настоящей заявке испрашивается преимущество по предварительной заявке U.S. № 62/022602, поданной 11 мая 2020 г., раскрытие которой включено в настоящее изобретение в качестве ссылки.

10 ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение в целом относится к извлечению минералов из водных суспензий, содержащих минералы, такому как извлечение извести, образующейся при крафт-варке целлюлозы. Точнее, настоящее изобретение относится к способам извлечения минералов из суспензий и композициям, содержащим сополимеры алкоксилатов, алкоксилаты алкиленаминов и анионогенные поверхностно-активные вещества, добавление которых к содержащим минералы суспензиям до проведения каких-либо стадий 15 фильтрования способствует извлечению минерала, содержащего меньшее количество воды.

20 УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Извлечение минералов является важной задачей, если минералы находятся в водных суспензиях, например, в суспензиях, образующихся при крафт-варке целлюлозы. При проведении крафт-варки целлюлозы в разные моменты времени добавляют композиции для содействия извлечению извести, образующейся при 25 крафт-варке целлюлозы. Крафт-варка целлюлозы включает варку древесной щепы при повышенных температуре и давлении в "белом щелоке", который представляет собой водный раствор сульфида натрия и гидроксида натрия. При повышенной температуре белый щелок химически растворяет лигнин, который связывает вместе целлюлозные волокна. Существуют системы для варки двух 30 типов, варочные котлы, работающие в периодическом и непрерывном режиме. Большинство процедур крафт-варки проводят в варочных котлах, работающих в периодическом режиме. В случае котла, работающего в периодическом режиме, после завершения варки содержимое варочного котла переносят в резервуар при

атмосферном давлении, обычно называемый выдувным резервуаром. Все
содержимое выдувного резервуара направляют в устройства для промывки
пульпы, где отработанный варочный щелок отделяют от пульпы. Затем пульпу
обрабатывают путем проведения различных стадий промывки и, возможно,
5 отбеливания, затем ее прессуют и сушат с получением готового продукта.
"Выдувка" варочного котла не применима для варочных котлов, работающих в
непрерывном режиме.

Обеспечение баланса при проведении крафт-варки предусматривает
извлечение варочных химикатов. Отработанный варочный щелок и воду,
10 использовавшуюся для промывки пульпы, объединяют и получают разбавленный
черный щелок, который концентрируют в системе многоступенчатых
испарителей до обеспечения содержания твердых веществ, составляющего
примерно 55%. Затем черный щелок дополнительно концентрируют до
обеспечения содержания твердых веществ, составляющего примерно 65%, в
15 контактном испарителе путем введения щелока во взаимодействие с печными
газами, выходящими из регенерационной печи, или в концентраторе с непрямым
контактом. Затем концентрированный черный щелок сжигают в
регенерационной печи. Горение органических веществ, растворенных в черном
щелоке, обеспечивает тепло для получения технологического пара и
20 превращения сульфата натрия в сульфид натрия. Неорганические химические
вещества, содержащиеся в черном щелоке, собирают в виде расплава в нижней
части печи.

Расплав растворяют в воде и получают зеленый щелок, который переносят
в бак для каустификации, в который добавляют негашеную известь (оксид
25 кальция) для повторного превращения раствора в белый щелок, который
возвращают в варочный котел. Известковый шлам осаждается в баке для
каустификации, затем его прокачивают в печи для обжига извести для
регенерации негашеной извести. Затем негашеную известь повторно используют
для превращения зеленого щелока в белый щелок. Тепло, образующееся при
30 горении черного щелока, используют для нагревания технологического
оборудования, обеспечения работы оборудования, обеспечения электрической
энергии и т. п. Однако на многих целлюлозных фабриках необходимо более
существенное количество пара, чем обеспечиваемое только с помощью

регенерационной печи. Поэтому обычно используют стандартные промышленные бойлеры, в которых сжигают уголь, нефть, природный газ или древесную кору и древесину.

Важной стадией переработки известкового шлама является отделение
5 извести от воды. Это обычно осуществляют с помощью подходящих устройств для фильтрования, таких как вращающийся барабанный вакуум-фильтр. Фильтр этого типа обычно используют для обезвоживания известкового шлама и его промывки непосредственно до его загрузки в печь для обжига извести. Барабан покрывают сеткой, изготовленной из нержавеющей стали или пластмассовых
10 волокон (обычно 150 меш) и при вращении барабана на сетке образуется уплотненный осадок известкового шлама. На определенном расстоянии от сетки закрепляют лезвие шабера. Затем с помощью лезвия шабера удаляют некоторое количество известкового шлама и на сетке оставляют слой известкового шлама, который действует в качестве фильтрующего материала для известкового шлама.
15 В ходе фильтрования при образовании известкового шлама и его удалении с помощью лезвия шабера обезвоженный известковый шлам падает на шнековый транспортер, с помощью которого его направляют в загрузочный конец печи для обжига извести. Обезвоженный известковый шлам обычно содержит примерно 65-75% твердых веществ, при этом необходимо, чтобы температура "намывного"
20 фильтра была равна не ниже примерно 50°C и чаще примерно 70°C. Использование более низких температур может привести к уменьшению производительности фильтра на 10% или более. Поэтому важно, чтобы любые средства, используемые для содействия обезвоживанию, являлись стабильными и чтобы в них не происходило разделение фаз при температурах,
25 превышающих 50°C.

При крафт-варке целлюлозы известь извлекают из содержащей ее суспензии и отделяют по методике, описанной выше, и затем известковый осадок используют в виде расплава для процедур повторной каустификации. На
30 разных целлюлозных фабриках выраженное в % содержание сухих твердых веществ в известковом шламе, который образовался и который обработан путем пропускания через фильтр для промывки, является разным. Низкая производительность фильтров, используемых при проведении процедуры, может вызвать серьезные затруднения при работе печей для обжига извести,

такие как увеличение количества газа, используемого для работы печей для обжига извести, увеличение количества тепла, потребляемого в печи, уменьшение количества сухих твердых веществ в загружаемом в печь шламе; увеличение расхода воды в промывочных устройствах с фильтром для шлама; 5 увеличение выброса из печи СОС (содержащие остаточную серу) соединений; увеличение необходимых количеств очистки промывочных устройств с фильтром для шлама.

Одним неблагоприятным последствием засорения фильтра является потребление более существенного количества тепла в печи вследствие того, что 10 в печь поступает шлам, обладающий более низким содержанием сухих веществ, это приводит к тому, что для выпаривания воды необходимо более существенное количество энергии. Это приводит к образованию колец внутри печи вследствие образования соды и увеличения количества содержащих остаточную серу газов, выходящих через трубу печи. Эти затруднения необходимо преодолеть на 15 фабриках, на которых основной задачей является обеспечение необходимого количества потребляемого топлива.

Применение композиций и способов, описанных ниже, приводит к уменьшению потребления топлива, при этом композиция, предлагаемая в настоящем изобретении, способствует увеличению количества удаляемой воды и 20 обеспечивает подачу в печь более сухого шлама, это означает уменьшение необходимости более существенного нагрева и уменьшение потребления топлива (газа).

Кроме того, при проведении процедур обезвоживания и извлечения минералов печь для обжига извести является одним из участков, на котором 25 происходит выброс большей части СОС веществ вследствие наличия в шламе сульфида натрия (Na_2S). При улучшении обезвоживания происходит удаление большего количества воды и, следовательно, удаление большего количества сульфида натрия, это приводит к выбросу меньшего количества СОС веществ.

Кроме того, способ, предлагаемый в настоящем изобретении, обеспечивает 30 улучшение обезвоживание известкового или каустифицированного шлама, это означает, что промывка шлама происходит лучше и быстрее, таким образом, обеспечивается уменьшение содержания соединений натрия и предотвращение

образования камней и колец и необходимость извлечения этих соединений при проведении способа.

Наконец, композиции и способы обеспечивают улучшенную стабильность суспензий, предлагаемых в настоящем изобретении, при жестких внешних
5 условиях на целлюлозных фабриках, где температура изменяется от равной ниже 0 до 50°C.

Постоянно необходимо уменьшение стоимости химикатов, использующихся для обработки при проведении варки, и/или их воздействия на окружающую среду, и обеспечение максимально возможных преимуществ и
10 приложения максимально возможных усилий для уменьшения содержания воды в известковом осадке, образующемся при проведении описанных выше процедур, это в итоге обеспечит экономию энергии при проведении сжигания или сушки, описанных выше. Соответственно, необходимо разработать новые и улучшенные способы и композиции, которые соответствуют технологическим
15 достижениям и непрерывно меняющимся экономическим рекомендациям.

Кроме того, другие необходимые особенности и характеристики настоящего изобретения станут понятны из последующего подробного описания настоящего изобретения и прилагаемой формулы изобретения, рассмотренными
20 вместе с прилагаемыми чертежами и описанием уровня техники.

20 КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Настоящее изобретение относится к композиции, предназначенной для улучшения обезвоживания содержащих минералы суспензий. В частности, композиция содержит один или большее количество сополимеров оксиэтилен-
25 оксипропилен, один или большее количество алкоксилатов алкиленаминов и необязательно, один или большее количество анионогенных поверхностно-активных веществ. Композицию можно добавить при проведении процедуры отделения известкового шлама до отфильтровывания извести.

Настоящее изобретение также относится к способу улучшенного обезвоживания водных суспензий, содержащих минералы, где композицию,
30 содержащую один или большее количество сополимеров алкоксилатов и один или большее количество алкоксилатов алкиленаминов, добавляют к водной суспензии до проведения какой-либо стадии фильтрования и обезвоживания водной суспензии.

Наконец, настоящее изобретение относится к способу обезвоживания суспензии известкового шлама при проведении крафт-варки целлюлозы. Стабильную композицию, содержащую один или большее количество сополимеров алкоксилатов и один или большее количество алкоксилатов алкиленаминов, добавляют к известковому шламу, образуемому при проведении крафт-варки целлюлозы, до проведения какой-либо стадии 5 фильтрования и обезвоживания известкового шлама. Стабильная композиция представляет собой композицию, в которой при наличии воды не происходит разделение фаз при температурах, равных примерно 50°C или выше.

10 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Ниже настоящее изобретение описано совместно с приведенными ниже чертежами, на которых одинаковые элементы обозначены одинаковыми номерами, и

на фиг. 1 представлено оборудование, использовавшееся для исследования 15 обезвоживающей способности;

на фиг. 2 представлена диаграмма, полученная при исследовании обезвоживающей способности;

на фиг. 3 представлена зависимость потребления тепла в промышленных печах от времени;

20 на фиг. 4 представлена полученная при испытании на целлюлозной фабрике зависимость содержания сухих веществ или влаги в извлеченном известковом шламе от времени;

на фиг. 5 представлена полученная при испытании на целлюлозной фабрике 25 зависимость расхода воды в промывочных устройствах с фильтром для шлама от времени; и

на фиг. 6 представлена полученная при испытании на целлюлозной фабрике зависимость содержания остаточной серы от времени.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

30 Приведенное ниже подробное описание по существу является лишь иллюстративным и не предназначено для ограничения настоящего изобретения или практического осуществления и применения настоящего изобретения. Кроме того, не следует ограничиваться никакими теоретическими соображениями,

приведенными в предшествующем уровне техники или последующем подробном описании настоящего изобретения.

Одним объектом является композиция, предназначенная для обезвоживания водной суспензии, содержащей минералы и воду. Композиция обеспечивает
5 улучшение обезвоживания водной суспензии, содержащей осадившиеся минералы, например, обезвоживания тригидрата оксида алюминия, известкового шлама и целлюлозной массы. В частности, композиция содержит один или большее количество сополимеров алкоксилатов, один или большее количество алкоксилатов алкиленаминов и необязательно анионогенное поверхностно-
10 активное вещество, где композицию добавляют к водной суспензии, например, при обезвоживании минералов, которое проводят при производстве целлюлозы и бумаги, до проведения какой-либо стадии обезвоживания или фильтрования водной суспензии.

В другом варианте осуществления композиции сополимер алкоксилата
15 содержится в количестве, равном от примерно 5 до примерно 99 мас.% в пересчете на полное количество активных веществ, содержащихся в композиции, и может содержаться в количестве, равном от примерно 10 до примерно 95 мас.% в пересчете на полное количество активных веществ, содержащихся в композиции, и один или большее количество алкоксилатов
20 алкиленаминов содержатся в количестве, равном от примерно 1 до примерно 95 мас.% в пересчете на полное количество активных веществ, содержащихся в композиции, и могут содержаться в количестве, равном от примерно 5 до примерно 50 мас.% в пересчете на полное количество активных веществ, содержащихся в композиции, исключая воду. Термин "активное вещество" или
25 "активные вещества" означает активные ингредиенты, содержащиеся в двух- или трехкомпонентных композициях, предлагаемых в настоящем изобретении, т. е. сополимеры и алкоксилаты. Количества этих ингредиентов, взятые вместе, означают количество "активных агентов" или "активных веществ", которое не включает какое-либо количество воды, содержащейся в композиции. Поэтому
30 концентрации и количества полимеров и анионогенных поверхностно-активных веществ, используемых в настоящем изобретении, приведены в пересчете на количество "активных твердых веществ".

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения алкоксилаты алкиленаминов выбраны из числа следующих: алкоксилированный этилендиамин, диэтилентриамин, полиэтиленполиамин, пропилендиамин, бутилендиамин, гексилендиамин и их комбинации. Примерами подходящих алкиленаминов являются описанные в WO 01/07712. Амины могут быть замещены другими содержащими алкил функциональными группами, отличающимися от алкоксилатных групп. Алкоксилатами могут являться полиоксиэтилен, полиоксипропилен, полиоксибутилен или их сополимеры, такие как имеющиеся в продаже поллоксамины, некоторые из которых выпускаются под торговым названием Tetronics (BASF). Поллоксамины представляют собой продукты реакции последовательного присоединения пропиленоксида и этиленоксида к этилендиамину, такие как описанные в патенте US № 2979528, который включен в настоящее изобретение в качестве ссылки. Другие алкоксилированные этилендиамины включают Tetronic™ 701, 702, 901, 1101, 1102, 1301, 1302, 1501 и 1502.

Сополимерами алкоксилатов могут являться комбинации двух или большего количества следующих: полиоксиэтилен, полиоксипропилен и полиоксибутилен. Полиалкоксилат может содержать концевую C₁-C₂₀-алкильную группу, например, представлять собой блок-сополимеры оксиэтилен-оксипропилен, такие как выпускающиеся фирмой BASF под торговым названием "Pluronic", или эквивалентные продукты других торговых марок. Сополимеры оксиэтилен-оксипропилен, применимые в композициях, включают Pluronic™ L61, L62, L81, L101 и L121.

В другом варианте осуществления композиции, предлагаемой в настоящем изобретении, композиция дополнительно содержит одно или большее количество анионогенных поверхностно-активных веществ. Анионогенные поверхностно-активные вещества могут содержаться в количестве, равном от примерно 0,5 до примерно 30 мас.% в пересчете на полное количество активных веществ, содержащихся в композиции, могут содержаться в количестве, равном от примерно 0,5 до примерно 10 мас.% в пересчете на полное количество активных веществ, содержащихся в композиции, могут содержаться в количестве, равном от примерно 1 до примерно 8 мас.% в пересчете на полное количество активных веществ, содержащихся в композиции, и могут

содержаться в количестве, равном от примерно 2 до примерно 5 мас.% в пересчете на полное количество активных веществ, содержащихся в композиции. В некоторых вариантах осуществления композиции, предлагаемой в настоящем изобретении, анионогенные поверхностно-активные вещества
5 выбраны из числа следующих: жирные кислоты, такие как жирная кислота таллового масла, олеиновая кислота, карбоксилаты, сульфонаты, сульфаты, фосфаты, сульфосукцинаты простых алкиловых эфиров и их комбинации. Предпочтительно, если анионогенным поверхностно-активным веществом является сульфосукцинат.

10 В другом варианте осуществления композиции, предлагаемые в настоящем изобретении, являются стабильными и в них не происходит какое-либо разделение фаз в растворе при температурах, превышающих комнатную температуру, и они могут оставаться стабильными при температурах, равных примерно 50°C или выше.

15 Еще одним объектом является способ обезвоживания водной суспензии, которая содержит осадившиеся минералы и воду, такой как суспензия известкового шлама, образующаяся при крафт-варке целлюлозы. Способ включает добавление к водной суспензии композиции, содержащей один или большее количество сополимеров оксиэтилен-оксипропилен и один или большее
20 количество алкоксилатов алкиленаминов, и необязательно одно или большее количество анионогенных поверхностно-активных веществ, до проведения каких-либо стадий обезвоживания или фильтрования водной суспензии.

В некоторых вариантах осуществления способов, предлагаемых в настоящем изобретении, композицию, содержащую один или большее
25 количество сополимеров оксиэтилен-оксипропилен, один или большее количество алкоксилатов алкиленаминов и необязательно анионогенное поверхностно-активное вещество, можно добавить к водной суспензии в количествах, равных от примерно 10 частей на миллион (част./млн) до примерно 10,000 част./млн, и ее можно добавить в количествах, равных от 200 до 1000
30 част./млн.

В других вариантах осуществления способов, предлагаемых в настоящем изобретении, один или большее количество алкоксилатов алкиленаминов выбраны из числа следующих: полиалкоксилированный этилендиамин,

диэтилентриамин, полиэтиленполиамин, пропилендиамин, бутилендиамин, гексилендиамин и их комбинации. Амины могут быть замещены другими содержащими алкил функциональными группами, отличающимися от алкоксилатных групп. Алкоксилатами могут являться полиоксиэтилен, полиоксипропилен, полиоксибутилен или их сополимеры, такие как имеющиеся в продаже, известные, как поллоксамины, выпускающиеся фирмой BASF под торговым названием "Tetronics", или эквивалентные продукты других торговых марок. Поллоксамины представляют собой продукты реакции последовательного присоединения пропиленоксида и этиленоксида к этилендиамину. Их получение описано в патенте US № 2979528, который включен в настоящее изобретение в качестве ссылки. Такие алкоксилированные этилендиаминами включают Tetronic™ 701, 702, 901, 1101, 1102, 1301, 1302, 1501 и 1502 соответственно.

В некоторых вариантах осуществления способов, предлагаемых в настоящем изобретении, полиалкоксилат может быть выбран из числа полимеров, включающих комбинацию двух или большего количества следующих: полиоксиэтилен, полиоксипропилен и полиоксибутилен. Полиалкоксилат может содержать концевую C₁-C₂₀-алкильную группу. Предпочтительными полиалкоксилатами являются блок-сополимеры оксиэтилен-оксипропилен, выпускающиеся фирмой BASF под торговым названием "Pluronic", или эквивалентные продукты других торговых марок. Сополимеры оксиэтилен-оксипропилен, применимые в композициях, предлагаемых в настоящем изобретении, включают Pluronic™ L61, L62, L81, L101 и L121 соответственно.

В других вариантах осуществления способов, предлагаемых в настоящем изобретении, композиция дополнительно содержит одно или большее количество анионогенных поверхностно-активных веществ. Анионогенные поверхностно-активные вещества могут быть выбраны из числа следующих: жирные кислоты, такие как жирные кислоты таллового масла или жирные кислоты, полученные из животного жира или растительного масла, карбоксилаты, сульфонаты, сульфаты, фосфаты, сульфосукцинаты простых алкиловых эфиров, жирные дикарбоновые кислоты и их комбинации. В некоторых вариантах осуществления анионогенным поверхностно-активным веществом является сульфосукцинат.

В некоторых вариантах осуществления способа, предлагаемого в настоящем изобретении, анионогенные поверхностно-активные вещества могут содержаться в количестве, равном от примерно 0,1 до примерно 30 мас.% в пересчете на полное количество активных веществ, содержащихся в композиции, и могут содержаться в количестве, равном от примерно 0,5 до примерно 20 мас.% в пересчете на полное количество активных веществ, содержащихся в композиции.

Другим объектом настоящего изобретения является способ обезвоживания суспензии известкового шлама, например, суспензии известкового шлама, образующейся при крафт-варке целлюлозы. Способ включает добавление к суспензии известкового шлама одного или большего количества сополимеров оксиэтилен-оксипропилен, одного или большего количества алкоксилатов алкиленаминов и необязательно одного или большего количества анионогенных поверхностно-активных веществ до проведения какого-либо обезвоживания или фильтрования суспензии известкового шлама.

ПРИМЕРЫ

Примеры 1-5: Получение композиций, предназначенных для обезвоживания известкового шлама

Композиции примеров 1-5 получали в соответствии с количествами, указанными в таблице 1. Synperonic™ T701, алкоксилированный этилендиамин, смешивали с Genapol™ PF10 (пропиленоксид и этиленоксид) или Tergitol™ L101, полиалкиленгликоль, а также с жирной кислотой таллового масла и анионогенным поверхностно-активным веществом. Композиции всех примеров хранили при 5°C, 25°C, 32°C и 50°C. Установлено, что композиции примеров 1 и 3-5 являлись стабильными и при всех температурах в них не происходило разделение фаз, тогда как композиция примера 2, не содержащая растворитель-гликоль, являлась мутной и кристаллизовалась при 5°C.

Таблица 1. Составы композиций, предназначенных для обезвоживания известкового шлама, количества указаны в мас.%

Пример	1	2	3	4	5
Synperonic™ T701 (алкоксилированный этилендиамин)		15		70	28
Tergitol™ L101 (сополимер алкоксилатов)				30	12
Genapol™ PF10 (сополимер алкоксилатов)	75	75	75		
Жирная кислота таллового масла	25	10	20		

Пример	1	2	3	4	5
Бутилгликоль			5		10
Вода					50

Пример 6. Лабораторное исследование обезвоживания известкового шлама

Исследование рабочих характеристик дренажа, т. е. обезвоживания, проводили с использованием оборудования, представленного на фиг. 1. Для моделирования условий фильтрования известкового шлама проводили двухстадийное исследование. Образец известкового шлама массой 750 грамм (г) разбавляли водой до обеспечения содержания твердых веществ, составляющего 25%, и при перемешивании мешалкой нагревали до 85°C и получали суспензию. Суспензию помещали в емкость Бритта (1) при работающем вакуумным насосом (5), и закрытым клапаном (2). После помещения смеси в емкость Бритта (1) клапан (2) открывали и определяли время, необходимое для образования базового слоя покрытия на фильтрующем слое, путем взвешивания фильтрующего слоя и отложения минерала. Сверху на базовый слой покрытия помещали изготовленную из нержавеющей стали пластину. Затем на стальной пластине, покрывающей базовый слой покрытия, получали верхний слой покрытия с использованием 150 г 25% суспензии. Изготовленную из нержавеющей стали пластину поднимали и извлекали образец верхнего слоя покрытия и определяли содержание влаги в образце верхнего слоя. Время, необходимое для образования, т. е. время, необходимое для образования 150 г 25% суспензии, верхнего слоя покрытия или образца верхнего слоя определяли по методике, сходной с использовавшейся в случае базового слоя покрытия.

Исследовали обезвоживающую способность композиций примеров 2-5 с использованием описанной выше методики. Доза составляла 300 г/г.

В исследованиях обезвоживания известкового шлама параметрами, использующимися в качестве показателей обезвоживающей способности, являлись время промывки базового слоя покрытия/верхнего слоя покрытия и содержание твердых веществ. Меньшее количество времени до нарушения вакуума указывает на более высокую скорость обезвоживания.

При условиях проведения исследования при разных обработках фактически отсутствовало различие количеств времени, поэтому в качестве параметра для

сопоставления продуктов использовали содержание твердых веществ в обезвоженном известковом шламе.

Как можно видеть из фиг. 2, их всех 4 исследованных композиций композиция примера 4, обладающая более высоким содержанием полиэтокселированного-полипропоксилированного этилендиамина, обеспечивала наилучший результат. Содержащие жирную кислоту таллового масла композиции примеров 2 и 3 также обеспечивали хорошие результаты. Плохие результаты, обеспеченные композицией примера 5, вероятно, связаны с разбавлением композиции и, если учитывать концентрацию, то обеспеченные при ее использовании результаты являются сравнимыми со случаем использования композиции примера 4.

Примеры 7-9: Водные композиции

В исследованиях предшествующего уровня техники показано, что для дозировки и применения предпочтительно готовить продукт в воде без добавления органического растворителя и с обеспечением вязкостей, равных примерно 10000 сантипуаз (сП) или менее. Композиции примеров 7-9 в дополнение к полиэтокселированному-полипропоксилированному этилендиамину (Tetronic™701) и сополимеру оксиэтилен-оксипропилен (Pluronic™L61) содержали анионогенное поверхностно-активное вещество - диоктилсульфосукцинат натрия (ДОСН). Химический состав композиций приведен в таблице 2. Температуру помутнения определяли путем нагревания прозрачной композиции до температуры, при которой она становилась мутной. Температура являлась примерно такой же, как полученная при охлаждении мутной композиции до температуры, при которой она становилась прозрачной.

Таблица 2. Составы водных композиций, предназначенных для обезвоживания известкового шлама, количества являются массовыми

Пример	7	8	9
Tetronic™701 (полиэтокселированный-полипропоксилированный этилендиамин)	300	250	200,4
Pluronic™L61 ² (сополимер оксиэтилен-оксипропилен)		50	46,3
70 мас.% ДОСН в пропиленгликоле	45	45	39,2
Вода	655	655	714,1
Температура помутнения, °С	40	39	40,5
pH при 22°C	5,44	7,82	7,96

Обнаружено, что композиции примеров 7-9 обладали температурой помутнения, равной вплоть до 40°C. При 50°C в этих композициях происходило разделение фаз, однако они восстанавливались при комнатной температуре при хранении при такой температуре в течение 6 недель. Обнаружено, что новые композиции становились немного мутными и/или немного вязкими при 32°C, однако после охлаждения до комнатной температуры они оставались стабильными и в них не происходило разделение фаз. Не обнаружено ухудшение стабильности при выдерживании при 4°C и при комнатной температуре в течение 6 недель, исследование включало проведение 3 циклов замораживание-оттаивание.

Композиции примеров 7-9 использовали в исследовании обезвоживания известкового шлама с использованием такого же протокола, как описанный в примере 6. В набор образцов в качестве эталонного образца для сопоставления характеристик включали композицию примера 2. Использование композиций, которые содержали блок-сополимер этилендиамина (т. е. Tetronic™ 701), композиция примера 8 и композиция примера 9, приводило к улучшенному обезвоживанию, чем использование композиции, не содержащей это соединение (т. е. композиция примера 7). Обнаружено, что результат, полученный с использованием композиции примера 2, является наилучшим, однако она содержала 100% активных веществ, никакого разбавления не проводили. При нормировании результата с учетом содержания активных веществ (см. таблицу 3) установлено, что результаты, полученные с использованием композиций примеров 7-9, являются лучшими, это указывает на то, что ДОСН способствует улучшению характеристик.

Таблица 3. Улучшение обезвоживания известкового шлама по сравнению с необработанным образцом

Пример	2	7	8	9
Увеличение содержания твердых веществ по сравнению с необработанным образцом, %	7,92	3,70	6,32	5,26
Результат, нормированный на содержание активного вещества	7,9	11,2	19,1	19,2

Примеры 10-18 - Водные композиции, обладающие высокой температурой помутнения

Композиции примеров 10-18 представляют собой композиции, содержащие сополимер оксиэтилен-оксипропилен, т. е. Pluronic™ L61, Genapol™ PF10, Synperonic™ L61 и Chernal™ BP-261, полученные из различных источников, обладающие температурами помутнения, достаточно высокими для их использования в случаях более высоких температур. Все композиции готовили таким образом, чтобы они обладали повышенными температурами помутнения. В композиции примеров 11-18 добавляли анионогенное поверхностно-активное вещество, т. е. Dowfax™2A1, алкилдифенилсульфонат (Dow, Inc.) или ксилолсульфонат натрия и небольшие количества растворителя-гликоля, использующегося в качестве модификатора (см. таблицу 4).

Таблица 4. Композиции, обладающие высокой температурой помутнения

Примеры	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Pluronic™ L61	20,8 9		25			25			25
Genapol™ PF10		25		25				25	
Synperonic™ L61					25				
Chernal BP-261							25		
Tetronic™ 701*	4,18	5	5	5	5	5	5	5	5
ДОСН, 70% в ПГ**	3,76	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Обычная вода	50,1 4	61,6 1	61,9 2	60,9 4	60,9 4	60,8 9	60,9 4	60,4 4	60,6 2
Dowfax™2A1		2,38	2,01	2,35	2,05	2,09	2,06	2,80	2,58
КСН***, 40%	21,0 2								
Дипропиленгликоль		2,5	2,52						
Бутилкарбитол				2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
КАТНОН™ LX (микробицид)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Температура помутнения, °С	52,5	41	>60	50	>50	>50	>50	50	>50

15 *Полиэтокселированный-полипропоксилированный этилендиамин

**Пропиленгликоль

***Ксилолсульфонат натрия

Пример 19 - Натриевая соль жирной дикарбоновой кислоты

В композициях примеров 20 и 21 использовали следующую смесь. 10,03
Частей 45% гидроксида калия разбавляли с помощью 70,92 частей воды. К этому
раствору медленно добавляли 20,17 частей C₁₆-C₁₈-алкенилянтарного ангидрида,
5 Pregel™ 2000С, и смесь нагревали при 70-80°C до обеспечения прозрачной и
однородной смеси.

Примеры 20 и 21 - Композиции, предназначенные для обезвоживания
известкового шлама

10 Композиции получали в соответствии с количествами, приведенными в
таблице 5. Эти композиции обладали температурами помутнения, равными выше
50°C.

Таблица 5. Использование жирной дикарбоновой кислоты для
обезвоживания известкового шлама

Пример	20	21
PLURONIC™ L61	26,72	25
TETRONIC™ 701	5,00	5
ДОСН, 70% в полиэтиленгликоле 400	2,32	2,0
Продукт примера 19	10,14	10,0
Обычная вода	60,12	655
Температура помутнения, °С	60	58
рН при 22°C	8,12	8,11

15 Пример 22 - Производственное испытание

Испытание на целлюлозной фабрике проводили в течение 9 месяцев, в
течение этого времени проводили мониторинг таких параметров, как
потребление топлива, содержание сухих веществ в известковом шламе, расход
воды в промывочных устройствах с фильтром для шлама и содержание
20 остаточной серы в известковом шламе. Характеристики оборудования,
использующегося на целлюлозной фабрике, являлись следующими:

Фильтр для шлама - Andritz;

Дисковый фильтр (14 дисков, 3,7 дм);

Номинальная производительность печи: 960 т;

25 Топливо: основной компонент - природный газ, вспомогательное вещество -
метанол.

В ходе испытания добавляли 170 г композиции примера 2 на 1 метрическую
тонну полученной извести. Композицию добавляли в ходе проведения

процедуры, причем 90% композиции добавляли в промывочное устройство с фильтром для известкового шлама и 10% композиции добавляли в загружаемый шлам, где проводили разбавление извести водой. Потребление тепла в промышленных печах оценивали путем расчета уменьшения потребления газа с
5 учетом теплотворной способности: т. е. уменьшение, МДж/т/теплотворная способность газа (например, 35)×средняя производительность печи (например, 920 т) = уменьшения потребления газа, Нм³/сутки (Нм³ = нормальный кубический метр)).

С использованием приведенного выше расчета проводили мониторинг
10 уменьшения потребления газа в ходе проведения испытания и получали зависимость от времени (см. фиг. 3). При расчете для представления содержания сухих веществ в известковом шламе теплоту сгорания определяли равной 5,757 МДж/т.

В начале проведения испытания потребление тепла составляло 5,958
15 МДж/т. При проведении процедуры добавляли композицию так, как это описано выше, и при проведении испытания в течение 9 месяцев потребление тепла уменьшалось до среднего значения, равного 5,732 МДж/т. Это приводило к уменьшению потребления тепла, составляющего примерно 226 МДж/1 т СаО или примерно 5,940 Нм³/сутки, что является существенным.

В ходе проведения испытания также проводили мониторинг содержания
20 сухих веществ в известковом шламе и результаты представлены на фиг. 4. До добавления композиции, предлагаемой в настоящем изобретении, среднее содержание сухих веществ в известковом шламе составляло примерно 76% твердых веществ. После добавления новой композиции среднее содержание
25 сухих веществ в известковом шламе увеличивалось до составляющего 78,75% твердых веществ. Кроме того, до добавления композиции стандартное отклонение для среднего содержания сухих веществ в известковом шламе составляло 2,81, тогда как после добавления новой композиции стандартное отклонение уменьшалось до составляющего 1,86, это указывает на улучшенную
30 стабильность композиции.

Другим показателем эффективности является расход воды в промывочных устройствах с фильтром для известкового шлама. До добавления новой композиции средний расход воды в промывочных устройствах с фильтром для

шлама составлял 53 м³/ч. Однако после добавления новой композиции средний расход воды в промывочных устройствах с фильтром для известкового шлама составлял 45 м³/ч. Это означает уменьшение потребления воды, составляющее 15% (196 м³/сутки), по сравнению с потреблением воды до добавления новой композиции (см. фиг. 5). Наконец, в ходе проведения испытания не происходило засорение фильтров для известкового шлама, это приводило к уменьшению количества воды, необходимой для проведения процедуры.

В заключение, в ходе проведения испытания определяли содержание остаточной серы в известковом шламе (см. фиг. 6). До добавления новой композиции среднее содержание остаточной серы составляло 20,72 мг/Нм³. После добавления новой композиции содержание серы составляло 14,06 мг/Нм³. Это означает среднее уменьшение полного содержания остаточной серы (ПСОС), составляющее 32%, несмотря на уменьшение количества воды, используемой в промывочных устройствах.

В заключение следует отметить, что результаты производственного испытания показали, что использование композиции, предлагаемой в настоящем изобретении, содержащей сополимеры оксиэтилен-оксипропилен и алкоксилаты алкиленаминов, может обеспечить а) уменьшение количества газа, используемого в печах для обжига извести (составляющее примерно 5,940 нм³ природного газа/сутки); б) уменьшение количества тепла, потребляемого в печи (составляющее примерно 226 МДж тепла, потребляемого в печи/1 т СаО); и увеличение количества сухих твердых веществ в загружаемом в печь известковом шламе, составляющее 3,62%.

Хотя в приведенном выше подробном описании представлен по меньшей мере один типичный вариант осуществления, следует понимать, что существует большое количество модификаций. Следует также понимать, что типичный вариант осуществления или типичные варианты осуществления являются лишь примерами и они не предназначены для какого-либо ограничения объема, применимости или конфигурации настоящего изобретения. С помощью приведенного выше подробного описания специалистам в данной области техники скорее предоставлена подходящая схема выполнения типичного варианта осуществления настоящего изобретения. Следует понимать, что в функции и расположение элементов, описанных в типичном варианте

осуществления, можно внести различные изменения без отклонения от объема настоящего изобретения, приведенного в прилагаемой формуле изобретения.

ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Композиция, предназначенная для обезвоживания водной суспензии, включающей минералы и воду, содержащая:

- 5 а) один или большее количество сополимеров оксиэтилен-оксипропилен, и
б) один или большее количество алкоксилатов алкиленаминов.

10 2. Композиция по п. 1, где один или большее количество сополимеров оксиэтилен-оксипропилен содержатся в количестве, равном от примерно 5 до примерно 99 мас.% в пересчете на полное количество активных веществ, содержащихся в композиции, и могут содержаться в количестве, равном от примерно 20 до примерно 50 мас.% в пересчете на полное количество активных веществ, содержащихся в композиции, и один или большее количество алкоксилатов алкиленаминов содержатся в количестве, равном от примерно 1 до
15 примерно 95 мас.% в пересчете на полное количество активных веществ, содержащихся в композиции, и могут содержаться в количестве, равном от примерно 5 до примерно 50 мас.% в пересчете на полное количество активных веществ, содержащихся в композиции.

20 3. Композиция по п. 1, где один или большее количество алкоксилатов алкиленаминов выбраны из числа следующих: алкоксилированный этилендиамин, диэтилентриамин, полиэтиленполиамин, пропилендиамин, бутилендиамин, гексилендиамин и их комбинации.

25 4. Композиция по п. 1, где композиция дополнительно содержит одно или большее количество анионогенных поверхностно-активных веществ.

30 5. Композиция по п. 4, где одно или большее количество анионогенных поверхностно-активных веществ выбраны из числа следующих: жирные кислоты, сульфонаты, сульфаты, фосфаты, сульфосукцинаты, жирные дикарбоновые кислоты и их комбинации.

6. Композиция по п. 5, где одним или большим количеством анионогенных поверхностно-активных веществ является сульфосукцинат.

5 7. Композиция по п. 4, где анионогенные поверхностно-активные вещества содержатся в количестве, равном от примерно 0,5 до примерно 30 мас.% в пересчете на полное количество активных веществ, содержащихся в композиции, исключая воду.

10 8. Композиция по п. 1, где при наличии воды в композиции не происходит разделение фаз при температурах, равных примерно 50°C или выше.

15 9. Композиция по п. 1, где композицию добавляют к суспензии известкового шлама, которая включает суспензию шлама, образующуюся при проведении крафт-варки целлюлозы.

20 10. Способ обезвоживания водной суспензии, включающий: получение обезвоживающей композиции; добавление к водной суспензии композиции, содержащей а) один или большее количество сополимеров оксиэтилен-оксипропилен и б) один или большее количество алкоксилатов алкиленаминов; и фильтрование водной суспензии.

25 11. Способ по п. 10, где композицию добавляют в количестве, равном от примерно 10 до примерно 10000 част./млн в пересчете на количество водной суспензии, и ее можно добавить в количествах, равных от примерно 200 до примерно 1000 част./млн в пересчете на количество водной суспензии.

30 12. Способ по п. 10, где один или большее количество алкоксилатов алкиленаминов выбраны из числа следующих: алкоксилированный этилендиамин, диэтилентриамин, полиэтиленполиамин, пропилендиамин, бутилендиамин, гексиленидиамин и их комбинации.

13. Способ по п. 10, где композиция дополнительно содержит одно или большее количество анионогенных поверхностно-активных веществ.

14. Способ по п. 13, где одно или большее количество анионогенных поверхностно-активных веществ выбраны из числа следующих: жирные кислоты, сульфонаты, сульфаты, фосфаты, сульфосукцинаты, жирные дикарбоновые кислоты и их комбинации.

15. Способ по п. 14, где одним или большим количеством анионогенных поверхностно-активных веществ является сульфосукцинат.

16. Способ по п. 13, где одно или большее количество анионогенных поверхностно-активных веществ содержатся в количестве, равном от примерно 0,5% до примерно 30 мас.% в пересчете на полное количество активных веществ, содержащихся в композиции, и могут содержаться в количестве, равном от примерно 1,0% до примерно 5,0 мас.% в пересчете на полное количество активных веществ, содержащихся в композиции.

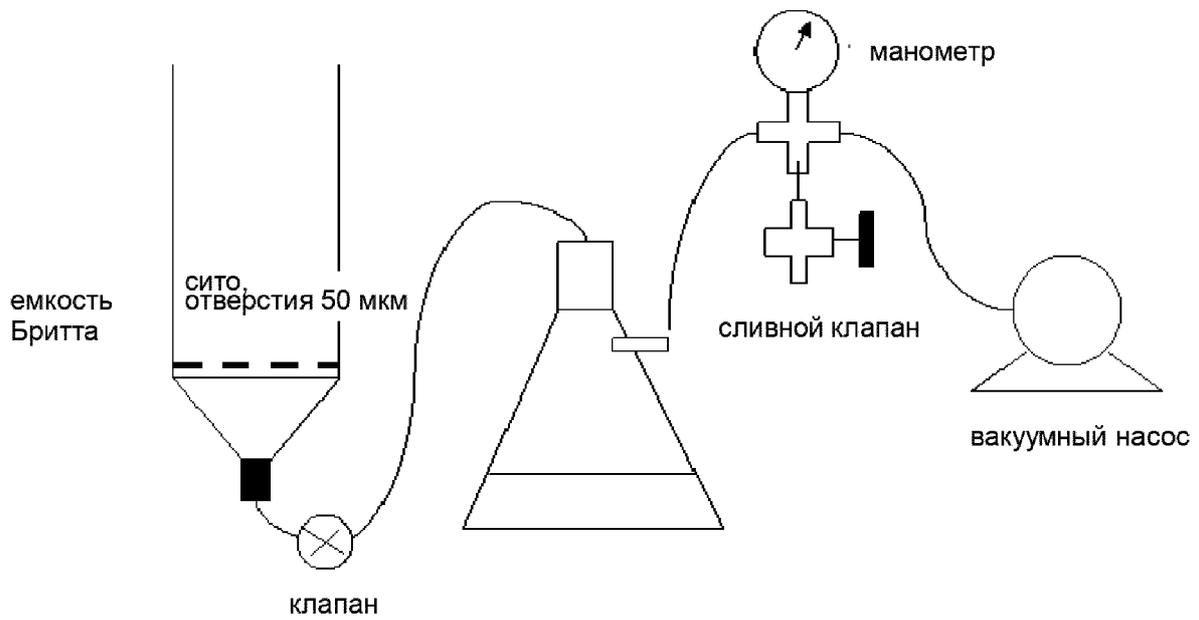
17. Способ обезвоживания суспензии известкового шлама, включающий: получение суспензии известкового шлама; добавление к суспензии известкового шлама композиции, содержащей а) один или большее количество сополимеров оксиэтилен-оксипропилен и б) один или большее количество алкоксилатов алкиленаминов; и обезвоживание суспензии известкового шлама.

18. Способ по п. 17, где один или большее количество сополимеров оксиэтилен-оксипропилен содержатся в количестве, равном от примерно 5 до примерно 99 мас.% в пересчете на полное количество активных веществ, содержащихся в композиции, и могут содержаться в количестве, равном от примерно 20 до примерно 50 мас.% в пересчете на полное количество активных веществ, содержащихся в композиции, и один или большее количество алкоксилатов алкиленаминов содержатся в количестве, равном от примерно 1 до примерно 95 мас.% в пересчете на полное количество активных веществ, содержащихся в композиции, и могут содержаться в количестве, равном от

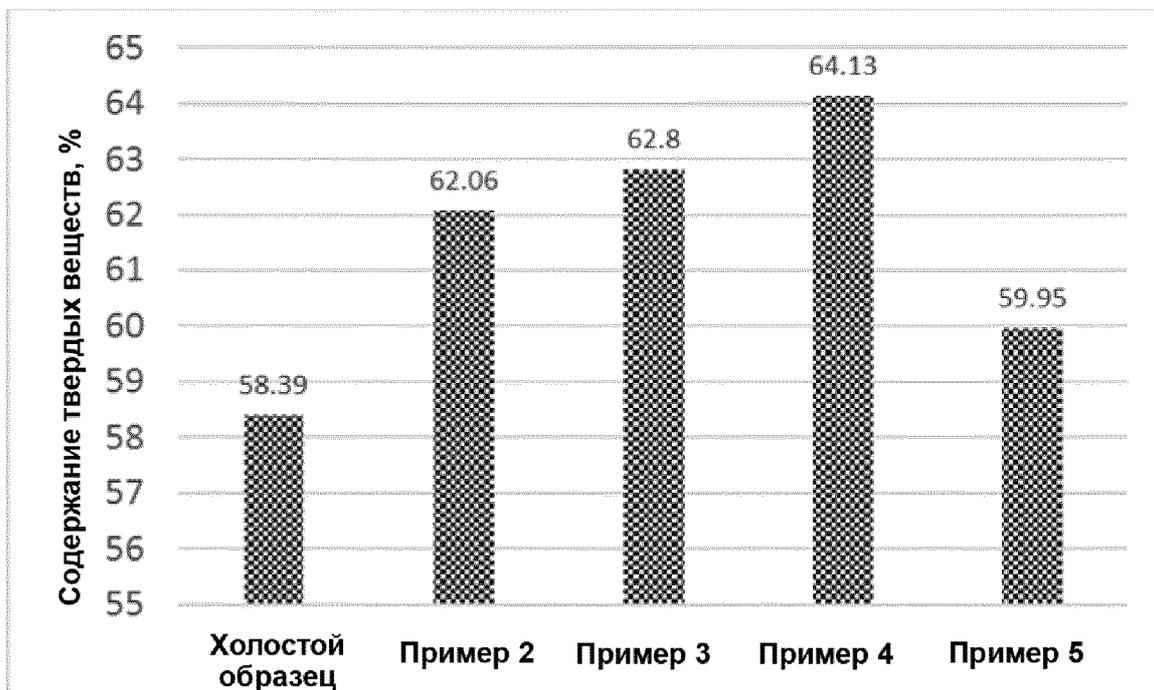
примерно 5 до примерно 50 мас.% в пересчете на полное количество активных веществ, содержащихся в композиции.

19. Способ по п. 17, где композиция дополнительно содержит одно или
5 большее количество анионогенных поверхностно-активных веществ.

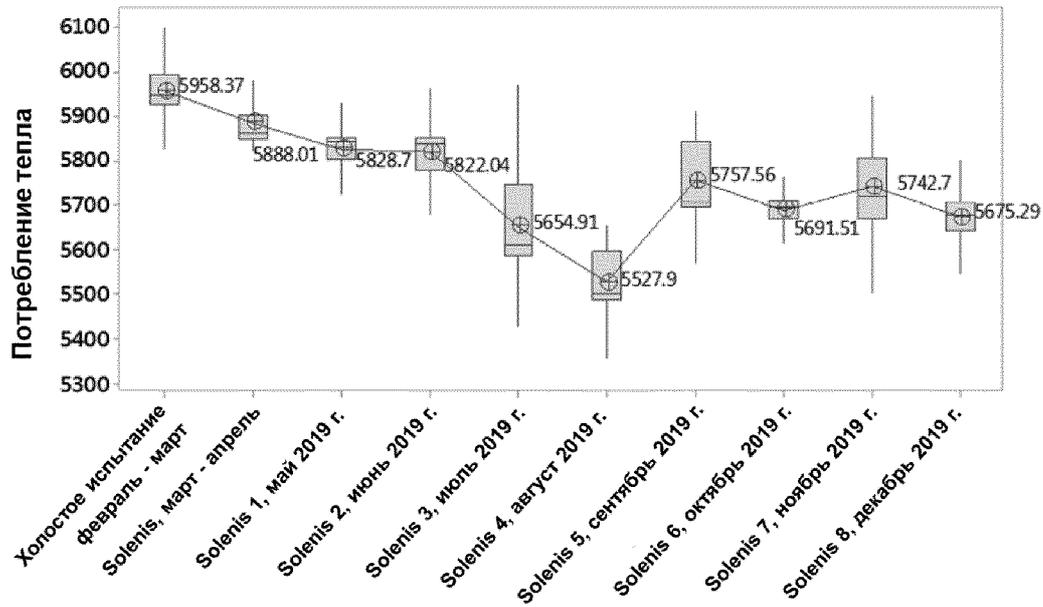
20. Способ по п. 17, где суспензией известкового шлама является образующаяся при проведении крафт-варки целлюлозы.



Фиг. 1. Экспериментальное оборудование для обезвоживания известкового шлама

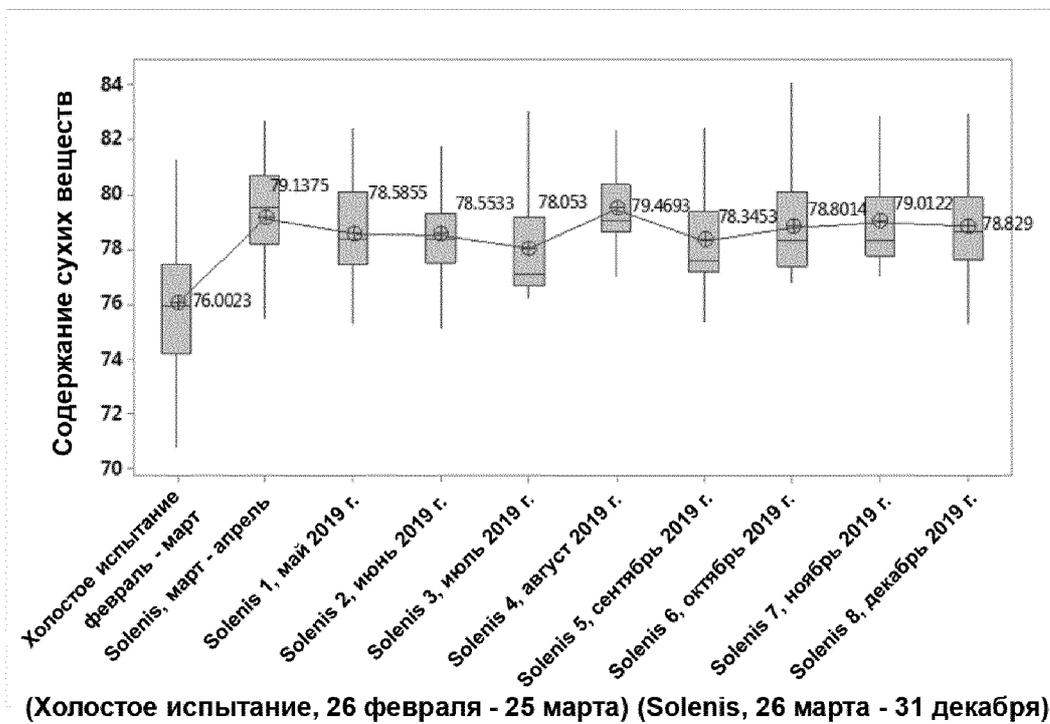


Фиг. 2. Обезвоживание известкового шлама



(Холодное испытание, 26 февраля - 25 марта) (Solenis, 26 марта - 31 декабря)

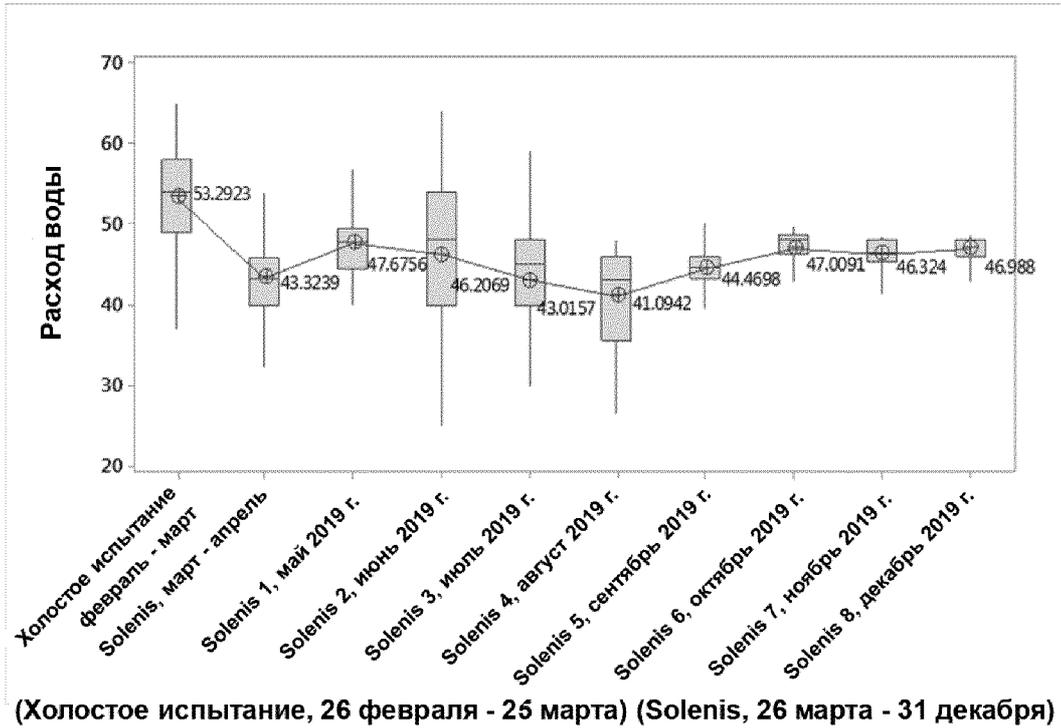
Фиг. 3. Потребление тепла в промышленных печах



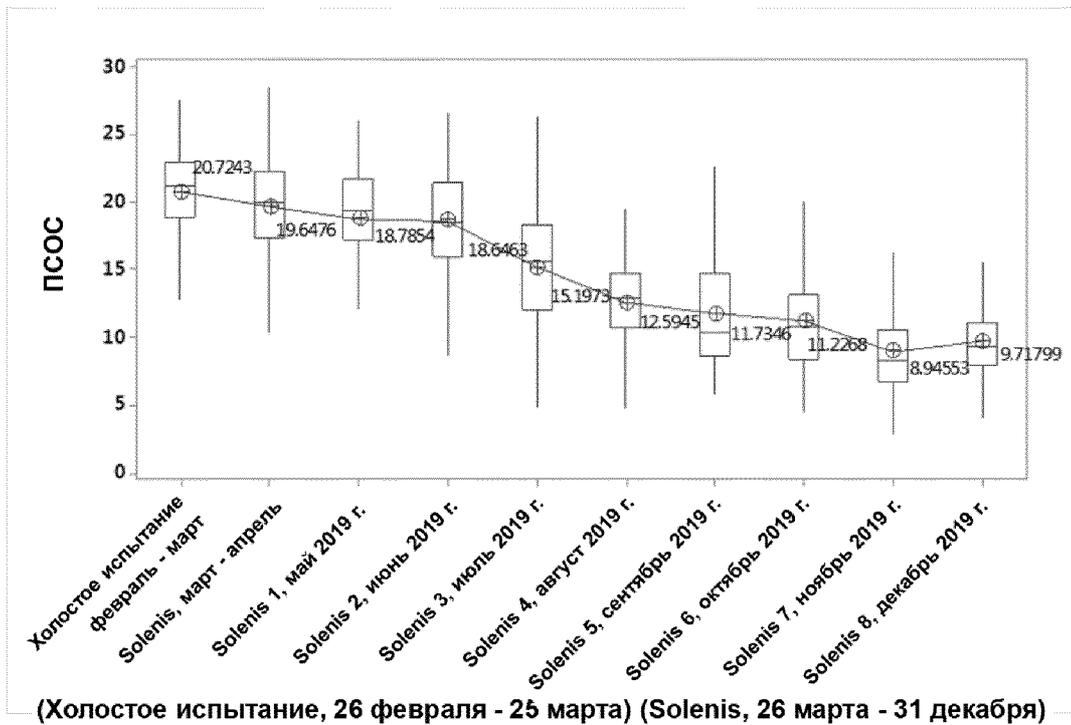
(Холодное испытание, 26 февраля - 25 марта) (Solenis, 26 марта - 31 декабря)

Фиг. 4. Содержание сухих веществ в известковом шламе

Примечание: Solenis = Соленис



Фиг. 5. Расход воды в промывочных устройствах с фильтром для шлама



Фиг. 6. Содержание остаточной серы

Примечание: Solenis = Соленис