

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202491588** (13) **A1**

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

(43) Дата публикации заявки
2024.10.04

(22) Дата подачи заявки
2022.12.21

(51) Int. Cl. **D21H 21/04** (2006.01)
A01N 59/00 (2006.01)
C02F 3/28 (2023.01)
D21H 21/36 (2006.01)

(54) **СПОСОБ РЕГУЛИРОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ЛЕТУЧЕЙ ЖИРНОЙ КИСЛОТЫ В ЦЕЛЛЮЛОЗЕ**

(31) **63/265,845**

(32) **2021.12.22**

(33) **US**

(86) **PCT/US2022/082097**

(87) **WO 2023/122637 2023.06.29**

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

(72) Изобретатель:

**Карридо Коринн Е., Боркар Сачин,
Кэри Уильям С. (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 описан способ регулирования содержания летучей жирной кислоты (ЛЖК) в технологиях изготовления целлюлозы, бумаги и/или картона. Способ можно применять для обеспечения усовершенствования технологии, выражающегося в уменьшенном микробном загрязнении и ослабленном запахе, уменьшенном разложении крахмала, оптимизированном удерживании и улучшенной технологичности. Способ включает обработку технологического потока, включающего целлюлозный материал, содержащий крахмал, агентом, регулирующим содержание ЛЖК. Агент, регулирующий содержание ЛЖК, является небоицидным, он включает поверхностно-активное вещество или диспергирующее средство, хелатный агент или секвестрант, или их комбинацию, он способен ингибировать активность амилазы, содержащейся в технологическом потоке, и его используют в количестве, достаточном для подавления микробиологической выработки одной или большего количества ЛЖК. Способ необязательно включает обработку технологического потока боицидным агентом в комбинации с агентом, регулирующим содержание ЛЖК.

A1

202491588

202491588

A1

СПОСОБ РЕГУЛИРОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ЛЕТУЧЕЙ ЖИРНОЙ КИСЛОТЫ В ЦЕЛЛЮЛОЗЕ

5

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение в целом относится к технологиям изготовления целлюлозы, бумаги и/или картона и, точнее, к способам регулирования степени загрязнения и запаха, связанных с микробиологическим разложением крахмала и образованием жирной кислоты.

10

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Изготовление бумаги является сложной процедурой, в которой бумагу получают из целлюлозы (например, древесины), воды, наполнителя и различных химикатов. Производство бумаги также входит в число отраслей промышленности, отличающихся наиболее интенсивным потреблением воды, где проведение множества стадий зависит от использования существенных количеств воды и водных растворов, добавляемых к целлюлозным волокнам (т. е. "входящий поток"), и в конечном счете удаляемых из них (т. е. "выходящий поток"). Точнее, в ходе проведения типичной технологии изготовления бумаги относительно концентрированную водную суспензию целлюлозного материала (т. е. "густую массу") разбавляют путем добавления воды и получают относительно разбавленную суспензию целлюлозного материала, так называемую "жидкую массу", которую используют для изготовления бумажного полотна, из которого для получения готового продукта необходимо удалить воду. Поэтому объем сточной воды (т. е. оборотной воды) является довольно существенным, это делает повторное использование воды необходимым по экономическим и экологическим соображениям. По существу, на типичных бумажных фабриках используют замкнутые водные системы для доведения до максимума количества повторно используемой воды и обеспечения соответствия природоохранным законодательствам.

15

20

25

30

К сожалению, замыкание водного контура на бумажных фабриках приводит к накоплению многочисленных загрязняющих веществ, включая волокно, мелкие частицы и наполнители, коллоидные материалы и различные не

относящиеся к технологии элементы (например, Al, Si, K, C, Mg, Mn). Так, например, рециклированный волокнистый материал, который обычно используют для изготовления бумаги или картона, обычно содержит крахмал, который содержится вследствие поверхностного проклеивания бумаги или картона. Этот крахмал обычно обладает низкой молекулярной массой и небольшим ионным зарядом или не обладает ионным зарядом и поэтому он может не удерживаться в волокне или его не удастся эффективным образом отделить во время пропускания через сито, это приводит к его увеличенным количествам в замкнутых системах циркуляции воды. К сожалению, наличие крахмала повышает вероятность роста микроорганизмов (т. е. он является питательным веществом), это, в свою очередь, может привести к многочисленным затруднениям на месте производства, а также к недовольству потребителей, связанному с загрязненными продуктами. Точнее, микроорганизмы, содержащиеся в системе, вырабатывают амилазы, которые являются ферментами, способными гидролизовать крахмал с образованием простых сахаров. В дополнение к затруднениям, связанным с разложением крахмала, и являющемуся следствием этого уменьшению количества твердых веществ в бумажном полотне, при анаэробных условиях многие микроорганизмы дополнительно метаболизируют такие сахара и вырабатывают летучие жирные кислоты (ЛЖК), которые обычно обладают неприятными и/или едкими запахами, например, уксусную кислоту (запах уксуса), масляную кислоту (запах прогорклого сливочного масла), пропионовую кислоту (запах швейцарского сыра).

Обобщая описанные выше затруднения, следует отметить, что условия, при которых находится поток воды, использующийся на бумажных фабриках, постоянно меняются от условий непосредственной аэрации до условий застаивания в резервуарах для хранения, это создает среду, которая склонна обеспечивать подавление роста строго анаэробных микроорганизмов, которые способны обеспечивать разложение ЛЖК, однако вследствие воздействия кислорода вместо этого она способствует росту факультативных анаэробных микроорганизмов, которые вырабатывают ЛЖК, но не способны обеспечить их разложение. Кроме того, ионы некоторых металлов, содержащиеся в водных системах бумажных фабрик, являются каталитически активными даже при

типичных концентрациях, при которых они часто содержатся в технологической воде. Ионы таких некоторых металлов, включая железо, медь и марганец, катализируют разложение путем активации амилазы и других ферментов.

5 Следствием этих обстоятельств является то, что в замкнутых водных системах концентрация ЛЖК в технологической воде увеличивается с течением времени, это приводит к увеличению вероятности загрязнения продукта, к недовольству потребителей запахом продукта и даже к недовольству населения, проживающего в прилегающих областях, запахом бумажной фабрики.

10 При производстве бумаги и картона существуют методики регулирования роста микроорганизмов в технологической воде, а также в суспензиях волокон. Обычно рост бактерий регулируют и подавляют с помощью биоцидов. Однако многие биоциды, использующихся отдельно, не обеспечивает существенное уменьшение или подавление роста бактерий, для их эффективности необходимы
15 чрезвычайно высокие концентрации, они не обладают селективным противомикробным воздействием и/или обладают неприемлемыми профилями токсичности. Так, например, диоксид хлора является сильным окислительным реагентом, обладающим неселективным противомикробным воздействием, и при его использовании образуются хлорид-ионы, наличие которых может вызвать коррозию оборудования и привести к образованию отложений железа или
20 питтингов в технологическом оборудовании. Также исследовали другие биоциды, хотя многочисленные недостатки препятствуют их широкому применению. По существу, постоянно повышается давление со стороны промышленности, органов регулирования и потребителей в отношении разработки более безопасных и более экологически благоприятных способов
25 регулирования роста микроорганизмов в системах для изготовления бумаги.

КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Настоящее изобретение относится к способу регулирования содержания летучей жирной кислоты (ЛЖК) в технологиях изготовления целлюлозы, бумаги
30 и/или картона. Способ включает обработку технологического потока, включающего целлюлозный материал, содержащий крахмал, агентом, регулирующим содержание ЛЖК. Агент, регулирующий содержание ЛЖК, является небиоцидным, и его используют в количестве, достаточном для подавления микробиологической выработки одной или большего количества

ЛЖК. Способ необязательно включает обработку технологического потока биоцидным агентом. В некоторых вариантах осуществления агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает поверхностно-активное вещество или диспергирующее средство, хелатный агент или секвестрант, или их комбинацию, и он способен ингибировать активность амилазы, содержащейся в технологическом потоке.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Приведенное ниже подробное описание по существу является лишь иллюстративным и не предназначено для ограничения композиции или способа, предлагаемых в настоящем изобретении. Кроме того, не следует ограничиваться никакими теоретическими соображениями, приведенными в предшествующем описании уровня техники или последующем подробном описании.

Настоящее изобретение относится к способу регулирования содержания летучей жирной кислоты (ЛЖК) в технологиях изготовления целлюлозы, бумаги и/или картона. Способ обеспечивает рациональное и эффективное решение, применимое для регулирования связанного с микроорганизмами разложения крахмала и наличия запаха в технологическом потоке, а также в получаемом продукте. Вследствие уменьшения и/или предотвращения разложения крахмала и образования ЛЖК способ можно применять для увеличения содержания доступного крахмала в рециклированном волокне, улучшения технологичности, оптимизации удерживания и улучшения характеристик прочности, связанных с используемой технологией.

Для специалистов в данной области техники должно быть очевидно, что для краткости изложения в настоящем изобретении обычные методики, относящиеся к способу и композициям, применяющимся в настоящем изобретении, могут быть не описаны подробно. Кроме того, различные описанные стадии операций и методик могут быть включены в более общую процедуру или методику, включающую дополнительные стадии или функциональные характеристики, подробно не описанные в настоящем изобретении. В частности, различные стадии получения некоторых компонентов, применяющихся в настоящем изобретении, являются хорошо известными и поэтому для краткости изложения такие обычные стадии могут быть описаны в

настоящем изобретении лишь кратко или они не включены совсем и не приведены хорошо известные подробности осуществления методики.

Способ в целом включает обработку технологического потока, включающего целлюлозный материал, содержащий крахмал, небииоцидным агентом, регулирующим содержание ЛЖК, в количестве, достаточном для подавления микробиологической выработки одной или большего количества ЛЖК.

На технологический поток не накладываются ограничения и он обычно включает любой водный раствор, суспензию или дисперсию, содержащую целлюлозный материал (например, находящийся в форме волокон, мелкой щепы и т. п.), использующийся в технологиях изготовления целлюлозы, бумаги и/или картона. В некоторых вариантах осуществления технологический поток включает рециклированный волокнистый материал, полученный, например, из повторно переработанной бумаги, повторно переработанного картона и т. п., который включает волокна и крахмал. Такой рециклированный волокнистый материал может включать оборотный бумажный брак, представляющий собой отходы бумаги или картона. Таким образом, технологическим потоком может являться поток целлюлозы, жидкая масса, густая масса, бумажная масса и т. п. Так, например, в некоторых вариантах осуществления обработка технологического потока включает стадию варки целлюлозы, например, обработку проводят непосредственно до, во время и/или вскоре после варки целлюлозы. Известно, что условия для роста многих микроорганизмов существенно улучшаются после варки целлюлозы, т. е. когда бумага находится в соприкосновении с технологической водой, при этом обработка технологического потока во время или приблизительно во время проведения этой стадии может оказаться благоприятной. Однако, поскольку для микробиологического разложения крахмала обычно необходим промежуток времени, составляющей более, чем несколько минут, может оказаться эффективным проводить обработку вскоре после варки целлюлозы (например, через от примерно 1 до примерно 60 мин после завершения варки целлюлозы).

В некоторых вариантах осуществления обработка технологического потока включает объединение агента, регулирующего содержание ЛЖК, с водой при изготовлении бумаги или в системе для изготовления бумаги, альтернативно, с

водой, которую затем используют при изготовлении бумаги или в системе для изготовления бумаги. На воду не накладываются ограничения и ей может являться речная вода, вода для городского потребления, сточная вода (например, оборотная вода), рецикловая вода и т. п., или вода из любого другого источника, которую обычно используют, и как это должно быть очевидно для специалистов в данной области техники.

Следует понимать, что термин "целлюлозный материал" означает любой материал, содержащий целлюлозу, включая рекуперированную бумагу (например, бумажную макулатуру). Кроме того, термин "целлюлозный материал" включает все промежуточные и готовые продукты, полученные при изготовлении бумаги, включая дисперсии или суспензии целлюлозного материала, подвергнутый варке целлюлозный материал, очищенный от краски целлюлозный материал, смешанный целлюлозный материал, беленый целлюлозный материал, очищенный целлюлозный материал, пропущенный через сито целлюлозный материал, а также полученные из них готовые бумагу, картон или плотную бумагу. Аналогичным образом, целлюлозным материалом могут считаться целлюлоза, суспензия, шлам и масса. Следует понимать, что целлюлозный материал, помимо целлюлозы и крахмала, может содержать дополнительные компоненты, такие как используемые для проведения стадий варки химикаты, красители, отбеливающие агенты, наполнители, технологические добавки и т. п.

Термин "крахмал" используют в обычном смысле для обозначения являющегося полисахаридом углевода, содержащего звенья глюкозы, связанные вместе с помощью гликозидных связей. Крахмал может являться модифицированным или немодифицированным, включая любой крахмал, обычно использующийся при изготовлении бумаги. Крахмал может являться нативным или добавленным к целлюлозному материалу. Так, например, целлюлозный материал, содержащий крахмал, можно получить из бумажной макулатуры или оборотного бумажного брака, он может быть смешан с первичным материалом, или его можно получить из чистого первичного материала путем добавления к нему крахмала (например, из модуля рециркуляции, из которого в дефибрер поступает оборотная вода, например, из мокрого конца бумагоделательной машины).

Термин "летучие жирные кислоты" (ЛЖК) используют в обычном смысле и он означает обладающие сравнительно низкой молекулярной массой жирные кислоты, например, обладающие линейными или разветвленными углеродными цепями, содержащими от 1 до 7 атомов углерода (т. е. C₁-C₇), необязательно замещенные карбоксигруппой (т. е. C(O)OH) и/или гидроксигруппой (-OH).
5 Таким образом, примеры ЛЖК включают метановую (муравьиную) кислоту, этановую (уксусную) кислоту, пропановую (пропионовую) кислоту, бутановую (масляную) кислоту, пентановую (валериановую) кислоту, гексановую (капроновую) кислоту, гептановую (энантовую) кислоту, а также их варианты,
10 соли и эфиры. Так, например, разветвленные варианты бутановой кислоты включают изомасляную кислоту, н-масляную кислоту и молочную кислоту.

Микробиологическая выработка ЛЖК обычно происходит вследствие ферментативного разложения крахмала с образованием простых сахаров, которые затем дополнительно подвергаются метаболизму по известным
15 анаэробным механизмам с образованием ЛЖК. Точнее, микроорганизмы, содержащиеся в технологическом потоке, обеспечивают образование амилаз, которые представляют собой ферменты, способные гидролизовать крахмал с образованием простых сахаров. В этом отношении микробиологическая выработка означает процедуру ферментативного превращения крахмала в сахара
20 и сахаров в ЛЖК, протеканию которого способствуют ферменты, вырабатываемые микроорганизмами. По существу, термин "микробиологическая выработка" необязательно ограничен выработкой внутри самого микроорганизма, а скорее может означать внеклеточную выработку посредством свободных ферментов.

25 Как указано выше, способ включает обработку технологического потока агентом, регулирующим содержание ЛЖК. Агент, регулирующий содержание ЛЖК, обычно представляет собой вещество, способное подавлять микробиологическую выработку ЛЖК из крахмала. Точнее, агент, регулирующий содержание ЛЖК, является небиоцидным в том смысле, что он
30 не обладает или не характеризуется способностью разрушать определенный микроорганизм, т. е. не является биоцидом. Следует понимать, что агент, регулирующий содержание ЛЖК, может обладать собственной биоцидной активностью при определенных условиях, например, если он содержится вместе

с микроорганизмами при чрезмерно избыточных концентрациях, при экстремальных значениях температуры и т. п. Однако следует понимать, что для задач настоящего изобретения термин "небиоцидный" используют для описания соединения или композиции, которая обладает незначительной биологической активностью или не обладает биологической активностью при условиях, соответствующих используемым в технологии изготовления бумаги, описанной в настоящем изобретении, как это должно быть очевидно для специалистов в данной области техники.

В типичных вариантах осуществления агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает поверхностно-активное вещество, диспергирующее средство, хелатный агент, секвестрант или их комбинацию.

Агент, регулирующий содержание ЛЖК, может представлять собой один компонент или соединение, или он может представлять собой композицию, содержащую по меньшей мере один компонент или соединение. Агент, регулирующий содержание ЛЖК, по существу может включать описанные в настоящем изобретении поверхностно-активное вещество, диспергирующее средство, хелатный агент, секвестрант или их комбинацию, в основном состоять или состоять из них. Термин "в основном состоит" может описывать варианты осуществления, в которых, помимо явно описанных активных веществ и необязательных компонентов не содержатся другие активные вещества или содержится 5, 4, 3, 2, 1, 0,5, 0,1, 0,05 или 0,01 мас.% других активных веществ в пересчете на полную массу агента, регулирующего содержание ЛЖК. В различных неограничивающих вариантах осуществления все значения и диапазоны значений, включая приведенные выше и находящиеся между ними, явно предусмотрены для использования в настоящем изобретении.

В некоторых вариантах осуществления агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает хелатный агент или секвестрант. Если не ограничиваться теоретическими соображениями, то можно предположить, что конкретные соединения, обладающие хелатирующей и/или комплексообразующей способностью, могут дестабилизировать центральный атом металла или кофактор на основе центрального атома металла, необходимый для расщепляющих крахмал ферментов (например, амилаз) с обеспечением разложения крахмала и/или образования ЛЖК. По существу, агент,

регулирующий содержание ЛЖК, может включать хелатный агент или секвестрант, содержащий функциональную группу, подходящую для связывания или соединения с катионом металла, такую как, например, анионная функциональная группа и/или функциональная группа, содержащая свободную неподеленную пару электронов. При этом следует понимать, что термин "хелатный агент" используют для обозначения соединений, способных связываться/соединяться с одним центральным атомом металла (например, центральным атомом одновалентного металла), тогда как термин "секвестрант" означает соединения, способные связываться/соединяться с множеством центральных атомов металла, и/или образовывать хелатные комплексы с ионами многовалентных металлов (например, ионами меди, железа, никеля и т. п.). Объем этих терминов перекрывается и определенный агент, регулирующий содержание ЛЖК, при разных условиях может обладать хелатирующей или комплексообразующей способностью. По существу, для специалиста в данной области техники должно быть очевидно, что собирательный термин "хелатный агент или секвестрант" может означать одно соединение, обладающее обеими характеристиками, или определенное соединение, обладающее только хелатирующей способностью, и т. п. Для задач настоящего изобретения агент, регулирующий содержание ЛЖК, на основе хелатного агента или секвестранта представляет собой полидентатный лиганд, способный связываться с одним или большим количеством атомов металла, и специалисты в данной области техники могут называть их "хелатными агентами", "хелатирующими агентами", "хелатообразующими агентами" и/или "комплексообразующими агентами".

Примеры хелатных агентов и секвестрантов, подходящих для использования в агенте, регулирующем содержание ЛЖК, или в качестве него включают фосфонаты, кислоты или их соли, фосфаты и их производные или их комбинации. В некоторых вариантах осуществления агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает органический или неорганический фосфонат, фосфовую кислоту или ее соль, или их комбинацию. Так, например, в некоторых таких вариантах осуществления агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает аминфосфовую кислоту или ее соль, фосфат натрия или калия, или их комбинации. В этих или других вариантах осуществления агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает полиамино-полиэфир-

метиленфосфоновую кислоту (т. е. ПАПЭМФК), бис(гексаметиленотриаминпента(метиленфосфоновую кислоту)) (т. е. БГМТАМФК), диэтиленотриаминпента(метиленфосфоновую кислоту) (т. е. ДЭТАПМФК), гексаметафосфат натрия (ГМФН) и т. п., или их комбинацию.

5 Следует понимать, что фосфоновые кислоты можно использовать в форме соли или кислоты, или, без отклонения от объема вариантов осуществления, описанных в настоящем изобретении, даже в форме эфира фосфоновой кислоты, легко гидролизующегося с образованием эквивалентной фосфоновой кислоты.

В агенте, регулирующем содержание ЛЖК, или в качестве него также
10 можно использовать другие хелатные агенты и секвестранты. Так, например, в некоторых вариантах осуществления агент, регулирующий содержание ЛЖК, может включать другой компонент, альтернативно, его можно применять совместно другим компонентом, включая известные хелатные агенты и/или секвестранты, такие как полиаминокислоты (например,
15 этилендиаминтетрауксусная кислота (ЭДТК), диэтиленотриаминпентауксусная кислота (ДТПК), N-(гидроксиэтил)этилендиаминтриуксусная кислота (ГЭДТК), пропилендиаминтетрауксусная кислота (ПДТКТА)), другие многоосновные карбоновые кислоты (например, нитрилотриуксусная кислота (НТУК), меллитовая кислота, 1,2,3,4-циклопентантетракарбоновая кислота),
20 полиакриловые кислоты (например, поли(α -гидроксиакриловая кислота), поли(тетраметилен-1,2-дикарбоновая кислота), поли(4-метокситетраметилен-1,2-дикарбоновая кислота), сополимер акриловая кислота/малеиновая кислота (поликарбоксилат), сополимер акриловая кислота/аллиловый спирт (поликарбоксилат) и т. п.), а также натриевые, калиевые и аммониевые соли
25 фосфонатов, фосфоновые кислоты и их соли (например, дифосфорную кислоту, трифосфорную кислоту, пиродифосфорную кислоту, ортофосфорную кислоту, гексаметафосфорную кислоту, 1-гидроксиэтан-1,1-фосфоновую кислоту, диэтиленотриаминпента(метилендифосфоновую кислоту)) и т. п. Также можно использовать солевые формы таких соединений. Так, например, в некоторых
30 вариантах осуществления агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает диэтиленотриаминпента(метилендифосфоновую кислоту) (ДЭТАПМФК), которую можно использовать в нейтральной/кислой форме или в виде ее натриевой соли (т. е. ДЭТАПМФК-Na). Аналогичным образом, также можно

использовать комбинации таких хелатных агентов и секвестрантов, при этом отдельные компоненты выбирают на основании конкретного обрабатываемого технологического потока, получаемого продукта, необходимого результата и т. п.

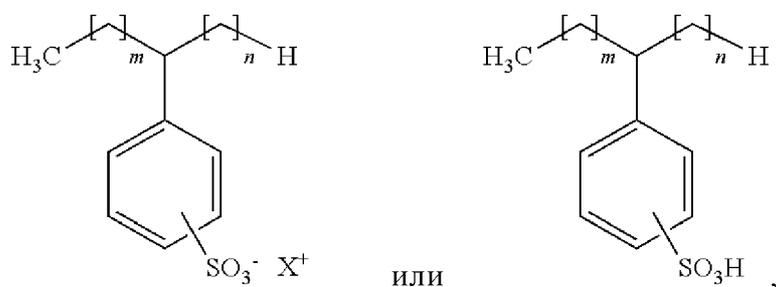
5 В некоторых вариантах осуществления агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает хелатный агент или секвестрант в количестве, равном от примерно 10 до примерно 100, альтернативно, от примерно 10 до примерно 90 мас.% активных веществ в пересчете на полную массу агента, регулирующего содержание ЛЖК. В различных вариантах осуществления агент, регулирующий
10 содержание ЛЖК, включает хелатный агент или секвестрант в количестве, равном от примерно 10 до примерно 25, от примерно 15 до примерно 20, от примерно 5 до примерно 15, от примерно 5 до примерно 20, от примерно 5 до примерно 25, от примерно 10 до примерно 25, от примерно 10 до примерно 20, от примерно 10 до примерно 15, от примерно 15 до примерно 25, от примерно 14
15 до примерно 16, от примерно 12 до примерно 18 или примерно 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 или 30 мас.% активных веществ в пересчете на полную массу агента, регулирующего содержание ЛЖК. В различных вариантах осуществления все значения и диапазоны значений, включая приведенные выше и находящиеся между ними,
20 явно предусмотрены для использования в настоящем изобретении.

В некоторых вариантах осуществления агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает поверхностно-активное вещество или диспергирующее средство. Следует понимать, что термины "поверхностно-активное вещество" и "диспергирующее средство" используются в настоящем изобретении в обычном
25 смысле и, таким образом, они описывают перекрывающиеся группы соединений, обладающих поверхностно-активными или диспергирующими характеристиками. По существу, хотя в настоящем изобретении для указания примеров поверхностно-активных веществ приведены конкретные примеры агентов, регулирующих содержание ЛЖК, следует понимать, что в агенте,
30 регулирующем содержание ЛЖК, или в качестве него также можно использовать различные диспергирующие соединения. Если не ограничиваться теоретическими соображениями, то можно предположить, что агенты, регулирующие содержание ЛЖК, на основе поверхностно-активного вещества

или диспергирующего средства подавляют адгезию микроорганизмов к поверхности в водных системах, предотвращают образование биопленки и микробиологическое обрастание и диспергируют бактериальные пленки и другие такие биопленки и, таким образом уменьшают количество образующихся ЛЖК, обычно путем разрушения систем микроорганизмов, содержащихся в технологическом потоке.

Примеры подходящих агентов, регулирующих содержание ЛЖК, на основе поверхностно-активного вещества обычно включают анионогенные поверхностно-активные вещества, такие как алкилбензолсульфонаты, которые могут являться линейными или разветвленными, и обычно включают бензолсульфонат, содержащий замещающую линейную или разветвленную алкильную группу, содержащую от 3 до 20 атомов углерода (например, додецильную группу). Так, например, в некоторых вариантах осуществления поверхностно-активным веществом может являться или оно может включать алкиларилсульфонат (такой как линейный алкилбензолсульфонат), его кислота или их комбинация. Алкиларилсульфонатом может являться любой известный в данной области техники и он может быть дополнительно определен, как содержащий алкильную группу, такую как этильная группа (например, этиларилсульфонат), пропильная группа (например, пропиларилсульфонат) и т. п., и их комбинации. В различных вариантах осуществления алкиларилсульфонатом является линейный алкилбензолсульфонат.

В различных вариантах осуществления поверхностно-активным веществом является линейный алкилбензолсульфонат (ЛАС), его кислота или их комбинация. Примеры линейного алкилбензолсульфоната и его кислоты включают обладающие следующей структурой:



в которой каждый нижний индекс m независимо обозначает число, равное от 0 до 16, каждый нижний индекс n независимо обозначает число, равное от 0 до 16,

сумма $m + n$ обычно является числом, равным от 4 до 16, и X обозначает противоион.

В отношении приведенных выше формул следует отметить, что все переменные, обозначенные, как нижний индекс m и нижний индекс n , могут
5 быть одинаковыми или могут отличаться друг от друга. В различных вариантах осуществления каждый индекс m и/или n независимо равен 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 или 16, при условии, что сумма $m + n$ является числом, равным от 4 до 16, например, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 или 16. В
10 отношении противоиона следует отметить, что противоионом может являться любой ион, обладающий зарядом, равным $+1$, такой как любой органический или неорганический противоион. В различных вариантах осуществления противоионом является Na^+ или K^+ . В некоторых вариантах осуществления $m + n =$ от 8 до 10 и X обозначает Na^+ . Линейные алкилбензолсульфонаты выпускается целым рядом поставщиков, включая фирму Stephan Company,
15 находящуюся в Northfield, Illinois, USA, и TCI America, находящуюся в Portland, Oregon, USA. Следует понимать, что в настоящем изобретении в агенте, регулирующем содержание ЛЖК, или в качестве него также можно использовать комбинации двух или большего количества независимых алкиларилсульфонатов. В некоторых вариантах осуществления поверхностно-активное вещество
20 включает, альтернативно, представляет собой додецилбензолсульфонат, додецилбензолсульфоновую кислоту или их комбинацию.

Агент, регулирующий содержание ЛЖК, может включать поверхностно-активное вещество или диспергирующее средство в количестве, достаточном для подавления микробиологической выработки одной или большего количества
25 ЛЖК. В некоторых вариантах осуществления агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает поверхностно-активное вещество или диспергирующее средство в количестве, равном от примерно 5 до примерно 30 мас.% (мас.%) активных веществ в пересчете на полную массу агента, регулирующего содержание ЛЖК. В различных вариантах осуществления агент, регулирующий содержание ЛЖК,
30 включает линейный алкилбензолсульфонат в количестве, равном от примерно 10 до примерно 25, от примерно 15 до примерно 20, от примерно 5 до примерно 15, от примерно 5 до примерно 20, от примерно 5 до примерно 25, от примерно 10 до примерно 25, от примерно 10 до примерно 20, от примерно 10 до примерно

15, от примерно 15 до примерно 25, от примерно 14 до примерно 16, от примерно 12 до примерно 18 или примерно 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 или 30 мас.% активных веществ в пересчете на полную массу агента, регулирующего содержание ЛЖК. В

5 различных вариантах осуществления все значения и диапазоны значений, включая приведенные выше и находящиеся между ними, явно предусмотрены для использования в настоящем изобретении.

Хотя концентрация конкретного активного агента (например, хелатного агента или секвестранта, поверхностно-активного вещества или
10 диспергирующего средства, или их обоих) может являться такой, как описанная выше, на конкретные относительные содержания агента, регулирующего содержание ЛЖК, не налагаются особые ограничения, и ее можно регулировать с учетом соображений, например, относящихся к хранению, транспортировке, дозировке, удобства использования, легкости использования и т. п. По существу,
15 для специалиста в данной области техники должно быть очевидно, что количество агента, регулирующего содержание ЛЖК, используемого в самом способе, может меняться и оно зависит от концентрации активного вещества (например, выраженном в мас.% количестве активных веществ), описанной выше.

20 В некоторых вариантах осуществления агент, регулирующий содержание ЛЖК, помимо поверхностно-активного вещества или хелатного агента включает дополнительные компоненты. Так, например, в предпочтительных вариантах осуществления агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает поверхностно-активное вещество или диспергирующее средство, противовспениватель,
25 загущающий агент и воду.

На примеры подходящих противовспенивателей (также известных, как противовспенивающие агенты) не налагаются особые ограничения и ими могут являться любые известные в данной области техники. Так, например, можно использовать противовспениватели, включающие жирные кислоты, такие как
30 карбоновые кислоты, содержащие длинные алифатические цепи, включая такие, которые являются насыщенными или ненасыщенными и разветвленными или неразветвленными (т. е. линейными). Некоторые такие жирные кислоты включают обладающие неразветвленными цепями, содержащими четное

количество атомов углерода, такое как от 4 до 28, а также образованные из них спирты и/или сложные эфиры. Другие примеры противовспенивателей включают содержащие кремний полимеры, такие как содержащие гидрофобный диоксид кремния, гликоли и/или простые полиэфиры, образованные из этиленоксида, пропиленоксида и их комбинаций, алкилфосфаты (например, трибутилфосфат) и т. п., а также их комбинации.

В предпочтительных вариантах осуществления агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает противовспениватель, который представляет собой эмульсию, содержащую гидрофобный диоксид кремния. В других вариантах осуществления противовспениватель выбран из числа следующих: жирные кислоты, образованные из них спирты и сложные эфиры; гидрофобные диоксиды кремния; гликоли; трибутилфосфаты и их комбинации. В некоторых таких вариантах осуществления противовспениватель включает гликоль, дополнительно определенный, как полиэфир, образованный из этиленоксида, пропиленоксида и их комбинаций. В предпочтительных вариантах осуществления противовспениватель включает, альтернативно, представляет собой водный гидрофобный диоксид кремния.

Если противовспениватель содержится, то он может содержаться в агенте, регулирующем содержание ЛЖК, например, в любом используемом на практике количестве, выраженном, например, в виде массового и/или объемного содержания. Обычно агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает противовспениватель в количестве, равном от примерно 1 до примерно 20 мас.% активных веществ в пересчете на полную массу агента, регулирующего содержание ЛЖК. В различных вариантах осуществления противовспениватель содержится в агенте, регулирующем содержание ЛЖК, в количестве, равном от примерно 1 до примерно 18, от примерно 2 до примерно 18, от примерно 5 до примерно 15, от примерно 10 до примерно 15, от примерно 5 до примерно 10, от примерно 8 до примерно 12, от примерно 10 до примерно 20 или примерно 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 или 20 мас.% активных веществ в пересчете на полную массу агента, регулирующего содержание ЛЖК.

Агент, регулирующий содержание ЛЖК, может находиться в любой форме, например, может представлять собой раствор, суспензию, дисперсию и т. п. Так, например, в некоторых вариантах осуществления агент, регулирующий

содержание ЛЖК, включает поверхностно-активное вещество и противовспениватель и находится в форме раствора, эмульсии, дисперсии и т. п. В таких случаях также можно использовать загущающий агент. Так, например, если агент, регулирующий содержание ЛЖК, представляет собой эмульсию или дисперсию, например, если его получают с использованием содержащего гидрофобный диоксид кремния противовспенивателя, то обычно используют загущающий агент. Альтернативно, загущающий агент можно использовать даже, если агент, регулирующий содержание ЛЖК, не является дисперсией или эмульсией.

10 На подходящие загущающие агенты не налагаются особые ограничения и ими могут являться любые известные в данной области техники. В различных вариантах осуществления агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает загущающий агент, выбранный из числа следующих: модифицированные целлюлозные полимеры, такие как гидроксипропилцеллюлоза, и модифицированные полиакрилаты, такие как растворимые в щелочи эмульсии (РЩЭ), сшитые полиакриловые кислоты и их комбинации. В других вариантах осуществления загущающим агентом является обладающая высокой молекулярной массой сшитая полиакриловая кислота.

20 Если загущающий агент содержится, то он может содержаться в агенте, регулирующем содержание ЛЖК, в количестве, равном от более 0 до примерно 3 мас.% активных веществ в пересчете на полную массу агента, регулирующего содержание ЛЖК. Так, например, в некоторых вариантах осуществления агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает загущающий агент в количестве, равном от примерно 0,5 до примерно 2,5, от примерно 1,0 до примерно 2,0, от примерно 1,5 до примерно 2,0, от примерно 1,0 до примерно 1,5, от примерно 0,5 до примерно 1,0, от примерно 0,5 до примерно 2,0, от примерно 2,5 до примерно 3,0, от примерно 1,0 до примерно 1,25, от примерно 1,25 до примерно 1,50, от примерно 1,25 до примерно 1,75, от примерно 1,5 до примерно 1,75, от примерно 1,75 до примерно 2,0 мас.% активных веществ в пересчете на полную массу композиции.

30 Агент, регулирующий содержание ЛЖК, может включать воду. Вода может содержаться в агенте, регулирующем содержание ЛЖК, в таком количестве, что полное выраженное в мас.% активных веществ равно 100 частей или 100 мас.%

активных веществ. На саму воду не налагаются особые ограничения и она может включать водопроводную воду, деионизированную воду, дистиллированную воду и т. п. Вода, содержащаяся в агенте, регулирующем содержание ЛЖК, может быть такой же, как вода, используемая в водной

5 системе/технологическом потоке, описанных в настоящем изобретении, или отличаться от нее.

Компоненты агента, регулирующего содержание ЛЖК, описанного в настоящем изобретении, можно использовать в виде конкретных комбинаций и при конкретных соотношениях. Так, например, в некоторых вариантах

10 осуществления агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает поверхностно-активное вещество, противовспениватель, загущающий агент и воду.

В некоторых вариантах осуществления агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает поверхностно-активное вещество - линейный алкилбензолсульфонат, обладающий следующей структурой:



где X обозначает противоион и каждый нижний индекс m и n независимо обозначает число, равное от 0 до 16, при условии, что сумма m + n равна от 4 до 16. В некоторых таких вариантах осуществления поверхностно-активное

20 вещество - линейный алкилбензолсульфонат содержится в количестве, равном от примерно 5 до примерно 30 мас.% активных веществ в пересчете на полную массу агента, регулирующего содержание ЛЖК. В некоторых таких вариантах осуществления агент, регулирующий содержание ЛЖК, дополнительно включает

25 противовспениватель, содержащийся в количестве, равном от примерно 1 до примерно 20 мас.% активных веществ, и загущающий агент, содержащийся в количестве, равном от более 0 до примерно 3 мас.% активных веществ, в каждом случае в пересчете на полную массу агента, регулирующего содержание ЛЖК. В таких конкретных вариантах осуществления поверхностно-активное вещество включает додецилбензолсульфонат натрия или является им, загущающий агент включает гидрофобный диоксид кремния или является им, загущающий агент

включает сшитую полиакриловую кислоту или является ей, или используют любую их комбинацию.

В некоторых вариантах осуществления агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает хелатный агент или секвестрант в количестве, равном от 5 примерно 10 до примерно 100, альтернативно, от примерно 10 до примерно 90 мас.% активных веществ в пересчете на полную массу агента, регулирующего содержание ЛЖК. В различных вариантах осуществления агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает хелатный агент или секвестрант в количестве, равном от примерно 10 до примерно 25, от примерно 15 до примерно 20, от 10 примерно 5 до примерно 15, от примерно 5 до примерно 20, от примерно 5 до примерно 25, от примерно 10 до примерно 25, от примерно 10 до примерно 20, от примерно 10 до примерно 15, от примерно 15 до примерно 25, от примерно 14 до примерно 16, от примерно 12 до примерно 18 или примерно 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 или 30 мас.% 15 активных веществ в пересчете на полную массу агента, регулирующего содержание ЛЖК. В различных вариантах осуществления все значения и диапазоны значений, включая приведенные выше и находящиеся между ними, явно предусмотрены для использования в настоящем изобретении.

В некоторых вариантах осуществления агент, регулирующий содержание 20 ЛЖК, дополнительно включает бисульфит натрия. Если бисульфит натрия содержится, то он может содержаться в агенте, регулирующем содержание ЛЖК, в любом использующемся на практике количестве, выраженном, например, в виде массового и/или объемного содержания, которое выбирают таким образом, чтобы обеспечить его эффективное количество в технологическом потоке. Так, 25 например, эффективное количество бисульфита натрия в технологическом потоке может быть равно от примерно 5 до примерно 1000 част./млн, например, от примерно 10 до примерно 500, альтернативно, от примерно 15 до примерно 400, альтернативно, от примерно 20 до примерно 300, альтернативно, от примерно 25 до примерно 250, альтернативно, от примерно 25 до примерно 200, 30 альтернативно, от примерно 25 до примерно 150 част./млн. В этом случае эффективное количество бисульфита натрия обычно выбирают на основании эффективности агента, регулирующего содержание ЛЖК, по отношению к

уменьшению, устранению, остановке и/или предотвращению образования одной или большего количества ЛЖК в технологическом потоке.

В предпочтительных вариантах осуществления агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает бисульфит натрия в количестве, достаточном для обработки технологического потока поверхностно-активным веществом, диспергирующим средством, хелатным агентом и/или секвестрантом при отношении их количества к количеству бисульфита натрия, составляющем от 1:5 до 10:1, например, при отношении их количества к количеству бисульфита натрия, составляющем от примерно 1:2 до примерно 10:1, альтернативно от примерно 1:2 до примерно 5:1, альтернативно от примерно 1:2 до примерно 3:1, альтернативно от примерно 1:1 до примерно 2:1. Для этого агент, регулирующий содержание ЛЖК, может включать бисульфит натрия в любом количестве, таком как количество, равное от примерно 1 до примерно 80 мас.% активных веществ, таком как количество, равное от примерно 2 до примерно 75, альтернативно, от примерно 5 до примерно 50 мас.% активных веществ в пересчете на полную массу агента, регулирующего содержание ЛЖК. Однако следует понимать, что также можно использовать количества бисульфита натрия, находящиеся за пределами этих диапазонов. Аналогичным образом, в различных вариантах осуществления все значения и диапазоны значений, включая приведенные выше и находящиеся между ними, явно предусмотрены для использования в настоящем изобретении.

Дополнительно описывая способ, следует отметить, что обработку можно провести в непрерывном или периодическом режиме. Для задач настоящего изобретения термин "непрерывно" означает, что агент, регулирующий содержание ЛЖК, можно добавлять в технологический поток без перерывов, термин "периодически" означает, что добавление агента, регулирующего содержание ЛЖК, в технологические потоки проводят с использованием импульсов, обладающих определенной длительностью, например, с периодами отсутствия проведения обработки между ними. Специалисту в данной области техники известно, что технологии изготовления бумаги обычно являются проводимыми в непрерывном режиме технологиями. Таким образом, добавление любого количества агента, регулирующего содержание ЛЖК, в технологический поток, например, в виде "поступающего потока", проводят до обеспечения

необходимой локальной концентрации в технологическом потоке. Как указано выше, обработка технологического потока обычно включает добавление агента, регулирующего содержание ЛЖК, в количестве, достаточном для подавления микробиологической выработки одной или большего количества ЛЖК, например, посредством ингибирования активности ферментов-амилаз, подавления образования биопленки, диспергирования микроорганизмов и т. п.

В предпочтительных вариантах осуществления обработка технологического потока включает добавление агента, регулирующего содержание ЛЖК, в количестве, эффективном для обеспечения концентрации активного вещества (например, хелатного агента или секвестранта, поверхностно-активного вещества или диспергирующего средства, или их обоих) в технологическом потоке, равной от примерно 1 до примерно 1000 част./млн, например, от примерно 5 до примерно 750 част./млн, альтернативно, от примерно 5 до примерно 500 част./млн, альтернативно, от примерно 10 до примерно 500 част./млн, альтернативно, от примерно 15 до примерно 500 част./млн, альтернативно, от примерно 20 до примерно 500 част./млн, альтернативно, от примерно 20 до примерно 400 част./млн, альтернативно, от примерно 20 до примерно 300 част./млн, альтернативно, от примерно 20 до примерно 250 част./млн, альтернативно, от примерно 25 до примерно 250 част./млн, альтернативно, от примерно 25 до примерно 200 част./млн, альтернативно, от примерно 25 до примерно 150 част./млн, альтернативно, от примерно 25 до примерно 100 част./млн, альтернативно, от примерно 50 до примерно 100 част./млн.

В дополнение к обработке агентом, регулирующим содержание ЛЖК, способ может дополнительно включать обработку технологического потока биоцидным агентом, т. е. проводимую после обработки агентом, регулирующим содержание ЛЖК, или одновременно с ней. В некоторых вариантах осуществления, как это показано в приведенных в настоящем изобретении примерах, в способе используют синергетически эффективные количества агента, регулирующего содержание ЛЖК, и биоцида для обеспечения улучшенного регулирования содержания ЛЖК при уменьшенном общем добавляемом количестве химических добавок.

На биоцидный агент не налагаются особые ограничения, и он может включать любой подходящий биоцидный агент, совместимый с обрабатываемым технологическим потоком. Термин "биоцидный агент" используют в настоящем изобретении для описания композиции или соединения, которое при условиях

5 обработки, описанных в настоящем изобретении, действует, как микробиоцид или биоцид, которое, как это должно быть очевидно для специалистов в данной области техники, означает химическое вещество, способное бороться с микроорганизмами (например, бактериями) селективным образом. В этом отношении, микробиологическую выработку новых ферментов-амилаз можно

10 предотвратить или по меньшей мере регулировать путем подавления роста микроорганизмов с помощью биоцидного агента. Общие классы подходящих биоцидов включают окислительные и неокислительные биоциды, а также их комбинации, для которых в данной области техники известно, что они уменьшают количество активных/живых/неповрежденных микроорганизмов в

15 технологическом потоке.

Так, например, в некоторых вариантах осуществления способ включает обработку технологического потока окислительным биоцидом (т. е. в дополнение к обработке агентом, регулирующим содержание ЛЖК).

Общие примеры окислительных биоцидов включают окислительные

20 реагенты, необязательно в комбинации со вспомогательными соединениями, такими как азотсодержащие соединения. Примеры окислительных реагентов обычно включают галогенсодержащие соединения, такие как хлор, гипохлориты щелочных и щелочноземельных металлов, гипохлористая кислота, хлорированные изоцианураты, бром, гипобромиты щелочных и

25 щелочноземельных металлов, гипобромистые кислоты, хлорид брома, диоксиды хлора, а также оксосоединения, такие как озон, пероксид водорода, пероксисоединения, такие как перуксусная кислота, пермуравьиная кислота, перкарбонаты и т. п. Дополнительные примеры окислительных биоцидов обычно включают персульфаты, галогенированные гидантоины (например,

30 моногалогендиметилгидантоины, такие как монохлордиметилгидантоин, дигалогендиметилгидантоины, такие как хлорбромдиметилгидантоин, и т. п.), монохлорамины, монобромамины, дигалогенамины, тригалогенамины, а также комбинации любых указанных выше соединений. Примеры азотсодержащих

соединений обычно включают аммониевые соли, аммиак, мочевины, гидантоин, изотиазолин-1,1-диоксид, этаноламин, пирролидон, 2-пирролидон, этиленмочевину, N-метилмочевину, N-метилмочевину, ацетилмочевину, пиррол, индол, формамид, бензамид, ацетамид, имидазолин или морфолин. В некоторых вариантах осуществления окислительный биоцид включает продукт реакции азотсодержащего соединения и окислительного реагента, такой как продукт реакции мочевины с гипохлоритом. В некоторых вариантах осуществления окислительный биоцид включает монохлорамин (МХА), при этом способ дополнительно включает обработку технологического потока монохлорамином (МХА).

В некоторых вариантах осуществления способ включает обработку технологического потока неокислительным биоцидом. В таких конкретных вариантах осуществления неокислительный биоцид включает микробиоцид на основе тиазола (например, метилхлоризотиазолинон, такой как 5-хлор-2-метил-4-изотиазолин-3-он (ХМИТ), 2-метил-4-изотиазолин-3-он (МИТ) и т. п.), микробиоцид на основе карбамата (например, карбамат аммония, диметилдитиокарбамат), бронопол (т. е. 2-бром-2-нитропропан-1,3-диол) и т. п., а также их комбинации. Также можно использовать другие неокислительные биоциды, такие как 2,2-дибром-3-нитрилопропионамид (ДБНПА), а также противомикробные глутаральдегиды и четвертичные аммониевые соединения, известные в данной области техники.

Биоцидный агент обычно добавляют в технологический поток в количестве, эффективном для обеспечения концентрации активного вещества - окислительного биоцида (т. е. в локализованной части технологического потока), равной от примерно 0,1 до примерно 250 част./млн, альтернативно, от примерно 1 до примерно 250 част./млн, альтернативно, от примерно 5 до примерно 250 част./млн, альтернативно, от примерно 100 до примерно 250 част./млн, альтернативно, от примерно 100 до примерно 200 част./млн, альтернативно, примерно 150 част./млн. Аналогичным образом, биоцидный агент обычно добавляют в технологический поток в количестве, эффективном для обеспечения концентрации активного вещества - неокислительного биоцида в технологическом потоке, равной от примерно 0,1 до примерно 1000 част./млн, альтернативно, от примерно 1 до примерно 500 част./млн, альтернативно, от

примерно 1 до примерно 250 част./млн, альтернативно, от примерно 1 до примерно 100 част./млн, альтернативно, от примерно 1 до примерно 50 част./млн. В некоторых вариантах осуществления количество биоцидного агента выбирают таким образом, чтобы остаточное содержание хлора составляло менее примерно 5 част./млн.

В некоторых вариантах осуществления биоцидный агент включает монохлорамин (МХА) и агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает по меньшей мере один из следующих: алкилбензолсульфонат, полиамино-полиэфир-метиленфосфоновая кислота (ПАПЭМФК), бис(гексаметилентриаминпента(метиленфосфоновая кислота)) (БГМТАМФК)), диэтилентриаминпента(метиленфосфоновая кислота) (ДЭТАПМФК) и гексаметафосфат натрия (ГМФН). В этих или других вариантах осуществления биоцидный агент включает метилхлоризотиазолинон, карбамат аммония, бронопол или их комбинацию, и агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает по меньшей мере один из следующих: алкилбензолсульфонат, полиамино-полиэфир-метиленфосфоновая кислота (ПАПЭМФК), бис(гексаметилентриаминпента(метиленфосфоновая кислота)) (БГМТАМФК), диэтилентриаминпента(метиленфосфоновая кислота) (ДЭТАПМФК) и гексаметафосфат натрия (ГМФН). В любом из таких вариантов осуществления способ может включать обработку технологического потока, проводимую путем независимого (т. е. отдельного) добавления агента, регулирующего содержание ЛЖК, и биоцидного агента. Альтернативно, способ может включать обработку технологического потока одной композицией, содержащей и агент, регулирующий содержание ЛЖК, и биоцидный агент.

Как это очевидно из описания приведенных в настоящем изобретении описания и примеров, приведенные в настоящем изобретении варианты осуществления обеспечивают эффективное решение для регулирования степени загрязнения, запаха и содержания крахмала в технологическом потоке и полученных и с его использованием продуктов. При этом, агент, регулирующий содержание ЛЖК, необязательно совместно с биоцидным агентом, используют для уменьшения и/или предотвращения разложения крахмала, содержащегося в технологическом потоке, и обеспечивают усовершенствование технологии, которое может привести к улучшенному удерживанию, и, таким образом,

улучшенным характеристикам прочности готового продукта. Кроме того, вследствие увеличения степени целостности и удерживания крахмала способ также обеспечивает уменьшенное содержание крахмала в технологической воде после рециркуляции (например, оборотной воде). По существу, способ можно
5 применять в случае рециклированного волокна для улучшения технологичности, оптимизации удерживания и улучшения характеристик прочности продукта, полученного с использованием технологического потока.

В дополнение к полиакриловой кислоте композиция может содержать один или большее количество дополнительных компонентов. Эти дополнительные
10 компоненты могут являться функциональными (т. е. придавать композиции необходимую химическую реакционную способность/функциональность) или они могут быть включены в композицию просто для приготовления композиции в необходимой форме. Так, например, композиция может содержать носитель, который сам может включать один или большее количество растворителей,
15 диспергирующих средств и т. п. Обычно композиция содержит воду. Однако следует понимать, что можно приготовить и применять композицию, не содержащую воду, альтернативно, в основном не содержащую воду (например, содержащую <5 мас.%, < 2,5 мас.% или <1 мас.% воды, в пересчете на полную массу композиции), альтернативно, преимущественно не содержащую воду.

В некоторых вариантах осуществления композиция содержит
20 смешивающийся с водой или растворимый в воде органический растворитель, такой как жидкий спирт, алкиламин и т. п. Так, например, в предпочтительных вариантах осуществления композиция содержит C₁-C₆-спирт, такой как метанол, этанол, пропанол, бутанол, пентанол, гексанол, фенол или их комбинация. В
25 некоторых таких вариантах осуществления композиция содержит органический растворитель, выбранный из группы, состоящей из следующих: этанол, изопропанол, додеканол и их комбинации. В таких конкретных вариантах осуществления композиция содержит изопропанол.

Приведенное выше подробное описание по существу является лишь
30 иллюстративным и не предназначено для ограничения композиции, способа или технологии, предлагаемых в настоящем изобретении. Кроме того, не следует ограничиваться никакими теоретическими соображениями, приведенными в описании уровня техники или подробном описании, которые также включены в

качестве примера и описания контекста при рассмотрении вариантов осуществления, описанных в настоящем изобретении.

ПРИМЕРЫ

5 Приведенные ниже примеры, иллюстрирующие варианты осуществления настоящего изобретения, предназначены для иллюстрации и они не ограничивают настоящее изобретение. Если не указано иное, все растворители, субстраты и реагенты приобретают у различных коммерческих поставщиков (например, Sigma-Aldrich, VWR, Alfa Aesar) или получают от них иным образом и используют в том виде, в котором они получены (т. е. без дополнительной
10 очистки), или в том виде, в котором их обычно используют в данной области техники.

Некоторые компоненты, используемые в примерах, указаны и описаны в приведенной ниже таблице 1:

Таблица 1. Описание компонентов, использовавшихся в примерах

| Соединение | Описание |
|-------------------------------------|---|
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 1 | композиция поверхностно-активного вещества, содержащая додецилбензолсульфонат натрия, гидрофобный диоксид кремния (противовспениватель), полиакриловую кислоту (загуститель) и воду |
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 2 | гексаметафосфат натрия (ГМФН); регистрационный номер регистрационный номер CAS: 10124-56-8 |
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 3 | бис(гексаметилентриаминпента(метиленфосфоновая кислота) (БГМТАМФК); регистрационный номер CAS: 34690-00-1 |
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 4 | диэтилентриаминпента(метиленфосфоновая кислота) (ДЭТАПМФК); регистрационный номер CAS: 15827-60-8 |
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 5 | полиамино-полиэфир-метиленфосфоновая кислота (ПАПЭМФК); регистрационный номер CAS: 130668-24-5 |
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 6 | натриевая соль диэтилентриаминпента(метиленфосфоновой кислоты) (ДЭТАПМФК-Na) |
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 7 | бисульфит натрия; регистрационный номер CAS: 7631-90-5 |
| Биоцид 1 | монохлорамин (МХА), окислительный биоцид |
| Биоцид 2 | неокислительный биоцид на основе изотиазолинона |

Анализ ЛЖК

Оборудование: Используют газовый хроматограф (ГХ), снабженный пламенным ионизационным детектором (ПИД) (например, ГХ Agilent 6890N или эквивалентный), снабженный автоматическим пробоотборником, с капиллярной колонкой из плавленного кварца (например, Agilent DB-WAX UI, 30 м×0,53 мм×1,0 мкм).

Приготовление рабочего стандартного образца: Стандартную смесь ЛЖК (смесь свободных жирных кислот для исследования, 1000 мкг/мл, вода, Restek # 35272) (1 мл) отвешивают в мерную колбу (10 мл) и доводят до метки с использованием стандартного разбавителя (0,25% фосфорной кислоты/1% метанола в воде) и получают рабочий стандартный образец, обладающий концентрацией, равной 100 част./млн. Порцию (2,5 мл) рабочего стандартного образца, обладающего концентрацией, равной 100 част./млн, переносят в отдельную мерную колбу (5 мл) и доводят до метки с использованием стандартного разбавителя и получают рабочий стандартный образец, обладающий концентрацией, равной 50 част./млн. Описанную выше процедуру повторяют с использованием другой порции (0,1 мл) стандартной смеси ЛЖК и получают рабочий стандартный образец, обладающий концентрацией, равной 10 част./млн, и затем рабочий стандартный образец, обладающий концентрацией, равной 5 част./млн соответственно. Порцию (0,5 мл) рабочего стандартного образца, обладающего концентрацией, равной 10 част./млн, переносят в отдельную мерную колбу (5 мл) и доводят до метки с использованием стандартного разбавителя и получают рабочий стандартный образец, обладающий концентрацией, равной 1 част./млн.

Приготовление образца: Из сосуда с образцом при перемешивании пипеткой отбирают аликвоту (0,5 мл) и переносят в стеклянный сосуд, содержащий стандартный разбавитель (4,5 мл). Затем стеклянный сосуд закрывают и встряхивают и порцию содержимого переносят в сосуд для ГХ.

Градуировка ГХ: ГХ градуируют путем инжестирования 2,0 мкл каждого рабочего стандартного образца с использованием стандартных параметров прибора, указанных в приведенной ниже таблице 2. Площади пиков, полученные для стандартных образцов, используют для построения линейной калибровочной

кривой с использованием программного обеспечения для ГХ (например, Agilent Chemstation или эквивалентного).

Таблица 2. Параметры ГХ-ПИД

| | |
|------------------------|--|
| Прибор: | Agilent 6890N |
| Колонка: | DB WAX UI, толщина пленки: 1,0 мкм, 0,53 мм, 30 м |
| Детектирование: | ПИД |
| Температура инжектора: | 250°C |
| Температура детектора: | 250°C |
| Температура печи: | 40°C - выдерживание в течение 2 мин, до 180°C - 10°C/мин, до 240°C - 110°C/мин, выдерживание в течение 5 мин |
| Газ-носитель: | водород, 12,5 мл/мин |
| Газы для детектора: | воздух, 450 мл/мин водород, 40 мл/мин азот (подпиточный газ), 45 мл/мин |

5 Количественный анализ образцов: Образцы (инжектируемый объем: 2 мкл) анализируют относительно рабочих стандартных образцов, проводя соответствующее разбавление для обеспечения соответствия концентраций образцов диапазону концентраций стандартных образцов. Для определения количества каждой ЛЖК, содержащейся в каждом образце, с помощью
10 программного обеспечения для ГХ (например, Agilent Chemstation или эквивалентного) сопоставляют площади пиков, полученные для образцов, со стандартными зависимостями.

 Калибровка: Рабочий стандартный образец (10 или 50 част./млн, 2 мкл) инжектируют в начале и конце проведения исследования каждого набора
15 образцов и периодически в случае последовательного исследования большого количества образцов, и для поддержания точности калибровки определяют концентрацию и ее сопоставляют со значением на стандартной зависимости ($\pm 5\%$ от значения на стандартной зависимости).

 Примеры 1-10

20 Общая методика: Штаммы микроорганизмов (5) выделяют из образцов воды бумажной фабрики и помещают в отдельные чашки Петри. В течение ночи готовят культуры путем инокулирования бульона ТГЭ (триптон-глюкозный экстракт, 10 мл) одной колонией, взятой из каждой чашки Петри (5 выделенных штаммов = 5 колоний/10 мл, выращивание в течение ночи). Затем каждую
25 культуру инкубируют при встряхивании при 35°C в течение ночи. Порции (по

0,6 мл) каждой выращенной в течение ночи культуры добавляют во флаконы со стерильным бульоном ТГЭ (29,4 мл) и полученные смеси инкубируют при встряхивании при 35°C. Через 2 ч (T=0) из каждого флакона отбирают исходный образец и его анализируют с помощью ГХ, как это описано выше. Затем к образцам добавляют дозу агента, регулирующего содержание ЛЖК, флаконы закрывают и инкубируют при встряхивании при 35°C. Через различные промежутки времени после добавления дозы отбирают аликвоты каждого образца и их анализируют с помощью ГХ, как это описано выше, при этом в промежутке между отбором образцов каждый флакон закрывают и инкубируют вместе с неинокулированным контрольным образцом (стерильный бульон ТГЭ) и инокулированным контрольным образцом (необработанный). Выраженное в % уменьшение содержания ЛЖК указывают в пересчете на относительную концентрацию ЛЖК (част./млн) в образце, определенную относительно инокулированного/необработанного контрольного образца. Параметры и результаты, полученные в примерах 1-10, приведены в представленной ниже таблице 3.

Таблица 3: Примеры 1-10

| Пример: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 1 (част./млн): | 25 | 50 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 2 (част./млн): | - | - | 250 | 500 | - | - | - | - | - | - |
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 3 (част./млн): | - | - | - | - | 250 | 500 | - | - | - | - |
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 4 (част./млн): | - | - | - | - | - | - | 250 | 500 | - | - |
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 5 (част./млн): | - | - | - | - | - | - | - | - | 250 | 500 |
| Уменьшение содержания ЛЖК через 4 ч (%): | 8 | 4 | 0 | 4 | 4 | 12 | 19 | 25 | 5 | 10 |

Примеры 11-23

В соответствии с общей методикой, описанной выше, готовят дополнительные образцы с использованием биоцида в дополнение к агенту, регулирующему содержание ЛЖК, и получают образцы примеров 11-23. Параметры и результаты, полученные в примерах 11-23, приведены в представленных ниже таблицах 4-5.

Таблица 4: Примеры 11-17

| | | | | | | | |
|--|----|----|-----|----|----|----|-----|
| Пример: | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 1 (част./млн): | 25 | 50 | 100 | 50 | 50 | - | - |
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 2 (част./млн): | - | - | - | - | - | 50 | 100 |
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 3 (част./млн): | - | - | - | - | - | - | - |
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 4 (част./млн): | - | - | - | - | - | - | - |
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 5 (част./млн): | - | - | - | - | - | - | - |
| Биоцид 1 (част./млн): | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Биоцид 2 (част./млн): | - | - | - | 5 | 10 | - | - |
| Уменьшение содержания ЛЖК через 0,5 ч (%): | 19 | 22 | 15 | 25 | 26 | 28 | 30 |
| Уменьшение содержания ЛЖК через 2 ч (%): | 14 | 11 | 16 | 30 | 35 | 15 | 19 |
| Уменьшение содержания ЛЖК через 4 ч (%): | 1 | 2 | 8 | 2 | 7 | 3 | 0 |

Таблица 5: Примеры 18-23

| | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|----|
| Пример: | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 1 (част./млн): | - | - | - | - | - | - |
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 2 (част./млн): | - | - | - | - | - | - |
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 3 (част./млн): | 50 | 50 | 50 | - | | |
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 4 (част./млн): | - | - | - | 50 | - | - |
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 5 (част./млн): | - | - | - | - | 50 | 50 |
| Биоцид 1 (част./млн): | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Биоцид 2 (част./млн): | - | 5 | 10 | - | 5 | 10 |
| Уменьшение содержания ЛЖК через 0,5 ч (%): | 36 | 18 | 18 | 21 | 19 | 21 |
| Уменьшение содержания ЛЖК через 2 ч (%): | 36 | 18 | 33 | 13 | 19 | 36 |
| Уменьшение содержания ЛЖК через 4 ч (%): | 0 | 4 | 5 | 0 | 28 | 7 |

5 Примеры 24-35

В соответствии с общей методикой, описанной выше, готовят дополнительные образцы, предназначенные для иллюстрации эффективности

комбинаций двух разных агентов, регулирующих содержание ЛЖК, использующихся при разных относительных концентрациях, и получают образцы примеров 24-35. В случае комбинаций, полученных в примерах 30-35, ожидаемое значение уменьшения рассчитывали путем сложения значений

5 выраженного в % уменьшения содержания ЛЖК, полученных для двух отдельных агентов, регулирующих содержание ЛЖК, использующихся при таких же концентрациях, как в случае использования агентов, регулирующих содержание ЛЖК, в комбинации. Таким образом, отличие рабочих

10 характеристик (выраженное в % уменьшение содержания ЛЖК) комбинации агентов, регулирующих содержание ЛЖК, от ожидаемого значения означает наличие синергетического воздействия. Параметры и результаты, полученные в примерах 24-35, приведены в представленных ниже таблицах 6-7.

Таблица 6: Примеры 24-29

| | | | | | | |
|--|-----|------|-----|-----|-----|------|
| Пример: | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 4 (част./млн): | 50 | 100 | - | - | - | - |
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 6 (част./млн): | - | - | 50 | 100 | - | - |
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 7 (част./млн): | - | - | - | - | 50 | 100 |
| Уменьшение содержания ЛЖК через 0,5 ч (%): | 2,1 | 8,3 | 3,1 | 4,2 | 3,1 | 1,0 |
| Уменьшение содержания ЛЖК через 2 ч (%): | 6,4 | 12,5 | 6,4 | 7,9 | 0,0 | 14,6 |
| Уменьшение содержания ЛЖК через 2,5 ч (%): | 8,2 | 9,1 | 9,1 | 6,9 | 6,9 | 25,5 |

15 Таблица 7: Примеры 30-35

| | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|
| Пример: | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 |
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 4 (част./млн): | 50 | 100 | 100 | - | - | - |
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 6 (част./млн): | - | - | - | 50 | 100 | 100 |
| Регулирующий содержание ЛЖК агент 7 (част./млн): | 50 | 50 | 100 | 50 | 50 | 100 |
| Уменьшение содержания ЛЖК через 0,5 ч (%): | 3,1 | 3,1 | 9,4 | 2,1 | 0,0 | 2,1 |
| Уменьшение содержания ЛЖК через 2 ч (%): | 13,0 | 21,7 | 36,6 | 10,5 | 17,1 | 31,5 |
| Уменьшение содержания ЛЖК через 2,5 ч (%): | 22,0 | 29,5 | 45,9 | 17,5 | 24,6 | 39,7 |

| Пример: | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 |
|---|------|------|------|------|------|------|
| Ожидаемое воздействие через 0,5 ч (уменьшение содержания, %): | 5,2 | 11,5 | 9,4 | 6,3 | 7,3 | 5,2 |
| Ожидаемое воздействие через 2 ч (уменьшение содержания, %): | 6,4 | 12,5 | 27,1 | 6,4 | 7,9 | 22,5 |
| Ожидаемое воздействие через 2,5 ч (уменьшение содержания, %): | 15,1 | 16,0 | 34,6 | 16,0 | 13,7 | 32,4 |
| Синергетическое воздействие через 0,5 ч (уменьшение содержания, %): | -2,1 | -8,3 | 0,0 | -4,2 | -7,3 | -3,1 |
| Синергетическое воздействие через 2 ч (уменьшение содержания, %): | 6,6 | 9,2 | 9,5 | 4,1 | 9,2 | 9,0 |
| Синергетическое воздействие через 2,5 ч (уменьшение содержания, %): | 6,9 | 13,5 | 11,3 | 1,6 | 10,9 | 7,3 |

Показано, что агенты, регулирующие содержание ЛЖК, уменьшают содержание ЛЖК с течением времени. Кроме того, добавление биоцидов в синергетические комбинации улучшает общие рабочие характеристики и обеспечивает возможность уменьшения необходимой концентрации агента, регулирующего содержание ЛЖК (например, от равной 250 или 500 част./млн до равной 50 или 100 част./млн). Также показано, что использование агентов, регулирующих содержание ЛЖК, в синергетических комбинациях обеспечивает улучшенные рабочие характеристики, выражающиеся в улучшении уменьшения содержания ЛЖК с течением времени, по сравнению со случаем использования таких же агентов, регулирующих содержание ЛЖК, при таких же концентрациях по отдельности. Кроме того, такие синергетические комбинации обладают лучшими рабочими характеристиками в отношении к уменьшению содержания ЛЖК с течением времени, чем ожидаемые совокупные/аддитивные рабочие характеристики отдельных агентов, регулирующих содержание ЛЖК. В этом отношении, синергетическое воздействие можно определить, как выраженное в % уменьшение содержания ЛЖК по меньшей мере через 2 ч после обработки по меньшей мере на 1м, альтернативно, по меньшей мере на 4% превышающее суммарное выраженное в % уменьшение содержания ЛЖК, обеспечиваемое используемыми агентами, регулирующими содержание ЛЖК.

Хотя в приведенном выше подробном описании представлен по меньшей мере один типичный вариант осуществления, следует понимать, что существует большое количество модификаций. Следует 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. 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. Кроме того, подразумевается, что все комбинации указанных выше компонентов, композиций, стадий способа, стадий получения и т. п. явно предназначены для использования в настоящем изобретении в различных неограничивающих вариантах осуществления, даже если такие комбинации не описаны явно в тех же или аналогичных разделах.

В отношении любых групп структур Маркуша, использующихся в настоящем изобретении для описания конкретных особенностей или характеристик различных вариантов осуществления, различные, особые и/или неожиданные результаты можно получить с использованием каждого представителя соответствующей группы структур Маркуша, не зависящего от всех других представителей группы структуры Маркуша. Все представители группы структур Маркуша можно использовать по отдельности и/или в комбинации и они обеспечивают соответствующее содействие при получении конкретных вариантов осуществления, входящих в объем прилагаемой формулы изобретения.

Кроме того, любые диапазоны и поддиапазоны, использующиеся при описании различных вариантов осуществления настоящего изобретения, независимо и совместно входят в объем прилагаемой формулы изобретения и их следует понимать, как описывающие и предусматривающие все диапазоны, включая включенные в них целые и/или дробные значения, даже если такие значения явно не указаны в настоящем изобретении. Для специалиста в данной области техники сразу должно быть очевидно, что диапазоны и поддиапазоны, перечисленные в настоящем изобретении, являются достаточными для описания и воплощения различных вариантов осуществления настоящего изобретения и такие диапазоны и поддиапазоны можно дополнительно ограничить их

половинами, третьими частями, четвертями, пятыми частями и т. д. В качестве одного примера, диапазон "от 0,1 до 0,9" можно дополнительно ограничить его нижней третьей частью, т. е. от 0,1 до 0,3, средней третьей частью, т. е. от 0,4 до 0,6, и верхней третьей частью, т. е. от 0,7 до 0,9, которые по отдельности и
5 совместно входят в объем прилагаемой формулы изобретения, и их можно использовать по отдельности и/или совместно и они обеспечивают соответствующее содействие при получении конкретных вариантов осуществления, входящих в объем прилагаемой формулы изобретения. Кроме того, в отношении выражений, с помощью которых определяют или изменяют
10 диапазон, таких как "не менее", "более, чем", "менее, чем", "не более, чем" и т. п., следует понимать, что такие выражения означают включение поддиапазонов и/или верхнего или нижнего предельного значения. В качестве другого примера, диапазон, составляющий "не менее 10", по существу включает поддиапазон, составляющий от не менее 10 до 35, поддиапазон, составляющий от не менее 10
15 до 25, поддиапазон, составляющий от 25 до 35 и т. д., и все поддиапазоны можно использовать по отдельности и/или совместно и они обеспечивают соответствующее содействие при получении конкретных вариантов осуществления, входящих в объем прилагаемой формулы изобретения. Можно использовать отдельное число, входящее в раскрытый диапазон, и оно
20 обеспечивает соответствующее содействие при получении конкретных вариантов осуществления, входящих в объем прилагаемой формулы изобретения. Так, например, диапазон, составляющий "от 1 до 9", включает различные отдельные целые числа, такие как 3, а также отдельные числа, включающие десятичную запятую (или дроби), такие как 4,1, которые можно
25 использовать и которые обеспечивают соответствующее содействие при получении конкретных вариантов осуществления, входящих в объем прилагаемой формулы изобретения. Кроме того, следует понимать, что термин "примерно", применительно к любым конкретным численным значениям и диапазонам, описанным в настоящем изобретении, используют для описания
30 значений со стандартным отклонением, эквивалентной функциональности, эффективности, конечного содержания и т. п., как это должно быть очевидно для специалистов в области техники, относящейся к соответствующим обычным методикам и технологиям получения и/или применения соединений и

композиций, таких как описанные в настоящем изобретении. По существу, термин "примерно" может описывать указанное значение или диапазон с отклонением на 10, альтернативно, на 5, альтернативно, на 1, альтернативно, на 0,5, альтернативно, на 0,1%.

5 Хотя настоящее изобретение описано с помощью конкретных вариантов его осуществления, очевидно, что для специалистов в данной области техники должны быть очевидны многочисленные другие формы и модификации. Следует понимать, что прилагаемая формула изобретения и настоящее изобретение в
10 целом включают все такие очевидные формы и модификации, которые входят в истинный объем настоящего изобретения.

ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ регулирования содержания летучей жирной кислоты (ЛЖК) в технологиях изготовления целлюлозы, бумаги и/или картона, указанный способ

5 включает:

обработку технологического потока, включающего целлюлозный материал, содержащий крахмал, небактерицидным агентом, регулирующим содержание ЛЖК, использующимся в количестве, достаточном для подавления

10

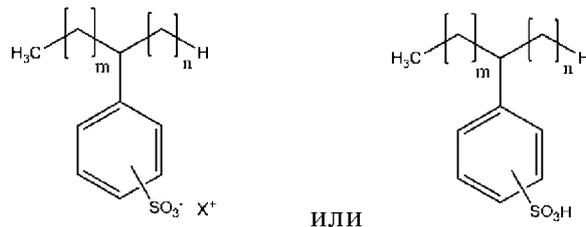
2. Способ по п. 1, где агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает поверхностно-активное вещество, диспергирующее средство, хелатный агент, секвестрант или их комбинацию, и он способен ингибировать активность

15

3. Способ по п. 1, где агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает поверхностно-активное вещество или диспергирующее средство, содержащее алкилбензолсульфонат.

20

4. Способ по п. 1, где агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает: поверхностно-активное вещество - линейный алкилбензолсульфонат, содержащийся в количестве, равном от примерно 5 до примерно 30 мас.% активных веществ в пересчете на полную массу агента, регулирующего содержание ЛЖК, и обладающий следующей структурой:



25

где X обозначает противоион и каждый нижний индекс m и n независимо обозначает число, равное от 0 до 16, при условии, что сумма m + n равна от 4 до 16;

противовспениватель, содержащийся в количестве, равном от примерно 1 до примерно 20 мас.% активных веществ в пересчете на полную массу агента, регулирующего содержание ЛЖК;

5 загушающий агент, содержащийся в количестве, равном от более 0 до примерно 3 мас.% активных веществ в пересчете на полную массу агента, регулирующего содержание ЛЖК; и
воду.

10 5. Способ по п. 1, где агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает хелатный агент или секвестрант, содержащий органический или неорганический фосфонат, фосфовую кислоту или ее соль, или их комбинацию.

15 6. Способ по п. 1, где агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает: (i) алкилбензолсульфонат; (ii) полиамино-полиэфир-метиленфосфовую кислоту (ПАПЭМФК); (iii) бис(гексаметилентриаминпента(метиленфосфовую кислоту)) (БГМТАМФК); (iv) диэтилентриаминпента(метиленфосфовую кислоту) (ДЭТАПМФК) или ее натриевую соль; (iv) гексаметафосфат натрия (ГМФН); или (v) любую комбинацию (i)-(iv).

20 7. Способ по п. 6, где агент, регулирующий содержание ЛЖК, дополнительно включает бисульфит натрия.

25 8. Способ по любому из п.п. 1-7, где обработка технологического потока включает добавление агента, регулирующего содержание ЛЖК, в количестве, эффективном для обеспечения концентрации активного вещества в технологическом потоке, равной от примерно 1 до примерно 1000 част./млн в пересчете на объем технологического потока, обрабатываемого агентом, регулирующим содержание ЛЖК.

30 9. Способ по любому из п.п. 1-7, дополнительно включающий обработку технологического потока биоцидным агентом, где биоцидный агент включает окислительный биоцид, неокислительный биоцид или их комбинацию.

10. Способ по п. 9, где: (i) биоцидный агент включает окислительный биоцид, и где обработка технологического потока биоцидным агентом включает добавление биоцидного агента в количестве, эффективном для обеспечения концентрации активного вещества - окислительного биоцида в технологическом потоке, равной от примерно 0,1 до примерно 250 част./млн в пересчете на объем технологического потока, обрабатываемого агентом, регулирующим содержание ЛЖК; (ii) окислительный биоцид включает монохлорамин (МХА); или (iii) и (i), и (ii).

10 11. Способ по п. 9, где: (i) биоцидный агент включает неокислительный биоцид, и где обработка технологического потока биоцидным агентом включает добавление биоцидного агента в количестве, эффективном для обеспечения концентрации активного вещества - неокислительного биоцида в технологическом потоке, равной от примерно 0,1 до примерно 1000 част./млн в пересчете на объем технологического потока, обрабатываемого агентом, регулирующим содержание ЛЖК; (ii) неокислительный биоцид включает микробиоцид на основе тиазола, микробиоцид на основе карбамата, бронопол или их комбинации; или (iii) и (i), и (ii).

20 12. Способ по п. 9, где обработка технологического потока включает одновременное добавление в технологический поток агента, регулирующего содержание ЛЖК, и биоцидного агента в синергетически эффективном суммарном количестве, являющемся эффективным для регулирования образования в технологическом потоке по меньшей мере одной ЛЖК.

25 13. Способ по п. 12, где биоцидный агент включает монохлорамин (МХА), метилхлоризотиазолинон, карбамат аммония, бронопол или их комбинацию; и где агент, регулирующий содержание ЛЖК, включает по меньшей мере один из следующих: алкилбензолсульфонат, полиамино-полиэфир-метиленфосфоновая кислота (ПАПЭМФК), бис(гексаметиленотриаминпента(метиленфосфоновая кислота)) (БГМТАМФК), диэтиленотриаминпента(метиленфосфоновая кислота) (ДЭТАПМФК) или ее натриевая соль, и гексаметафосфат натрия (ГМФН).

14. Способ по п. 13, где агент, регулирующий содержание ЛЖК, дополнительно включает бисульфит натрия.

5 15. Способ по любому из п.п. 1-7, где одна или большее количество ЛЖК выбраны из числа следующих: муравьиная кислота, уксусная кислота, пропионовая кислота, молочная кислота, масляная кислота, валериановая кислота и их комбинации.