



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2009134115/04, 14.02.2008**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.02.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
15.02.2007 FR 07/53286(43) Дата публикации заявки: **20.03.2011 Бюл. № 8**(45) Опубликовано: **20.12.2012 Бюл. № 35**(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **WO 2004/008463 A1, 09.01.2004. EP 674323 A1, 27.09.1995. US 6586483 B2, 01.07.2003. RU 2191200 C1, 20.10.2002. RU 2035074 C1, 10.05.1995.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **15.09.2009**(86) Заявка РСТ:
EP 2008/051792 (14.02.2008)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2008/101855 (28.08.2008)

Адрес для переписки:

**103735, Москва, ул.Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент", пат.пов. О.И.Воль, рег. № 1101**

(72) Автор(ы):

**ГИНЬО Сильвен (FR),
ФОР Сильвен (FR)**

(73) Патентообладатель(и):

**КОММИССАРИАТ А Л'ЭНЕРЖИ
АТОМИК (FR),
АРЕВА НС (FR)****(54) ОБЕЗЗАРАЖИВАЮЩАЯ, ОЧИЩАЮЩАЯ И/ИЛИ ОБЕЗЖИРИВАЮЩАЯ ПЕНА, СОДЕРЖАЩАЯ ТВЕРДЫЕ ЧАСТИЦЫ**

(57) Реферат:

Настоящее изобретение относится к области обеззараживания, очистки и обезжиривания поверхностей. Сущность: пена состоит из дисперсии пузырьков воздуха в пенообразующем водном растворе, содержащем: от 0,1 до 7 мол. одного или более обеззараживающего, очищающего и/или обезжиривающего реагента на литр раствора, и от 0,01 до 25 мас.% относительно общей массы раствора твердых частиц одинаковой природы или смесей твердых частиц различной природы, обладающих пенообразующими

свойствами. Способ получения пены включает смешивание обеззараживающего, очищающего и/или обезжиривающего активного агента, твердых частиц, обладающих пенообразующими свойствами, и необязательно поверхностно-активного агента, окисляющего агента, комплексообразующего агента, желирующего агента и/или твердого пенообразующего и/или твердых частиц, обладающих сорбирующими свойствами, перед генерированием пены. Технический результат - увеличение срока службы пены до 24 часов, что позволяет получить более высокую

эффективность обеззараживания, очистки
и/или обезжиривания поверхности. 4 н. и 22 з.п.

ф-лы, 3 ил., 2 табл., 2 пр.

RU 2 4 7 0 0 6 8 C 2

RU 2 4 7 0 0 6 8 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

C11D 3/02 (2006.01)*C11D 3/37* (2006.01)*C11D 17/00* (2006.01)*G21F 9/00* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2009134115/04, 14.02.2008**(24) Effective date for property rights:
14.02.2008

Priority:

(30) Convention priority:
15.02.2007 FR 07/53286(43) Application published: **20.03.2011 Bull. 8**(45) Date of publication: **20.12.2012 Bull. 35**(85) Commencement of national phase: **15.09.2009**(86) PCT application:
EP 2008/051792 (14.02.2008)(87) PCT publication:
WO 2008/101855 (28.08.2008)

Mail address:

**103735, Moskva, ul.II'inka, 5/2, OOO
"Sojuzpatent", pat.pov. O.I.Vol', reg. № 1101**

(72) Inventor(s):

**GIN'O Sil'ven (FR),
FOR Sil'ven (FR)**

(73) Proprietor(s):

**KOMMISSARIAT A L'EhNERZhI ATOMIK
(FR),
AREVA NS (FR)****(54) DECONTAMINATING, CLEANING AND/OR DEGREASING FOAM CONTAINING SOLID PARTICLES**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: present invention relates to decontaminating, cleaning and degreasing surfaces. The foam consists of a dispersion of air bubbles in a foaming aqueous solution containing: 0.1-7 mol of one or more decontaminating, cleaning and/or degreasing reactant per litre of the solution, 0.01-25 wt % with respect to total weight of the solution of solid particles of the same type or mixtures of solid particles of different types, having foaming

properties. The method of producing the foam involves mixing a decontaminating, cleaning and/or degreasing active agent, solid particles having foaming properties and, optionally, a surfactant, an oxidising agent, a complexing agent, a gelating agent and/or a solid foaming agent and/or solid particles having sorption properties before generating foam.

EFFECT: increasing foam life to 24 hours, which provides higher efficiency of decontaminating, cleaning and/or degreasing surfaces.

26 cl, 3 dwg, 2 ex

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к области обеззараживания, очистки и обезжиривания поверхностей. Обрабатываемые поверхности в контексте настоящего изобретения могут быть металлическими или неметаллическими поверхностями, которые более или менее доступны для обработки, и которые загрязнены смазкой, радиоактивными неорганическими отложениями или оксидной пленкой, или которые загрязнены по всей структуре.

Таким образом, настоящее изобретение предлагает раствор, композицию и пену для обеззараживания, очистки и обезжиривания таких поверхностей. Композиция и раствор согласно настоящему изобретению позволяют получить пену, способную обеззараживать, очищать и/или обезжиривать любой тип поверхности, а более конкретно пену, содержащую твердый стабилизирующий агент, такой как твердые частицы. Настоящее изобретение относится также к способу получения указанной пены и к ее применению.

Уровень техники

В уровне техники известны многочисленные обеззараживающие, очищающие и/или обезжиривающие композиции для обработки поверхностей. Данные композиции могут создаваться и в форме гелей, и в форме пены.

Предшествующие исследования заявителя позволили, в частности, разработать желированную (или с увеличенной вязкостью) обеззараживающую пену, содержащую от 0,2 до 2 мас.% органического поверхностно-активного пенообразователя(ей), от 0,1 до 1,5 мас.% желирующего агента и от 0,2 до 7 М минеральной кислоты (кислот) или основания (оснований) для дезактивации радиоактивных веществ. Такая желированная пена описана в международной заявке WO 2004/008463. Данная пена имеет ряд преимуществ относительно композиций и, в особенности, относительно известных в уровне техники композиций обеззараживания. Такими преимуществами являются, в частности, увеличенный срок службы, лучшая эффективность при обработке поверхностей и снижение количества жидких отходов.

Целью настоящего изобретения является создание пены, имеющей свойства, которые дополнительно улучшены по сравнению с пенами, описанными в международной заявке WO 2004/008463. Усовершенствования в особенности относятся к количеству поверхностно-активного вещества (веществ), необходимого для образования данного объема пены, количеству желирующего агента для стабилизации пены и обработке продуктов, полученных в конце срока службы пены после выполнения обеззараживания, очистки и/или обезжиривания.

Сущность изобретения

Исследования, проведенные заявителем, позволили разработать пену, используемую для обеззараживания, очистки и обезжиривания, которая проявляет не только свойства желированных пен известного уровня техники (такие как увеличенный срок службы, лучшая эффективность при обработке поверхностей и уменьшение количества полученных жидких отходов), но также и описанные выше улучшения. Данная цель была достигнута посредством стабилизированной пены, содержащей твердый стабилизирующий агент типа твердых частиц.

В частности, стабилизированная пена согласно настоящему изобретению имеет длительный срок службы, между 1 и 24 часами, обеспечивая более длительное время контакта с обрабатываемой поверхностью и сохранение на этой поверхности пены, имеющей определенное содержание влаги. Данные преимущества особенно выгодны, если обрабатываемая поверхность содержит горячие точки. Срок службы

стабилизированной пены согласно изобретению позволяет получить высокую эффективность обеззараживания, очистки и/или обезжиривания и приблизиться к такой же эффективности обеззараживания, как в случае операций мытья с обеззараживающими растворами.

Кроме того, в случае обеззараживания путем распыления по поверхности стабилизированной пены согласно изобретению увеличение срока службы данной пены позволяет уменьшить распыленное количество, что особенно выгодно.

Пена состоит из дисперсии пузырей воздуха в жидкости и обычно характеризуется расширением (EV), определяемым при нормальных условиях температуры и давления следующей зависимостью:

$$EV = V_{\text{foam}} / V_{\text{liquid}} = (V_{\text{gas}} + V_{\text{liquid}}) / V_{\text{liquid}}$$

Стабилизированная пена согласно изобретению показывает начальное расширение в выпускном отверстии генератора порядка 5-20 и, в случае радиоактивного обеззараживания, 10-15, что позволяет обрабатывать большой объем (например, 100 м³) менее чем 10 м³ жидкости.

Наконец, после естественного дренажа пены загрязненную жидкость извлекают и стену ополаскивают очень малым количеством воды (приблизительно 1 л/м²). Таким образом, образуется небольшое количество жидких отходов, что позволяет упростить общие методики последующей обработки (меньше упаривания, осуществляемого для выполнения требований к материалам, упакованным для хранения).

Кроме того, стабилизированная пена согласно изобретению позволяет, подобно желированным пенам, описанным в международной заявке WO 2004/008463, удалять радиоактивность из малодоступных установок, большого размера или сложной геометрии, путем заполнения ("статическое" действие), циркуляции или распыления поверх доступной поверхности.

Использование обеззараживающей пены, заполняющей сосуд, особенно рекомендуется для обработки, например, внутренних поверхностей реакторов большого объема (20-100 м³) для продукта деления, в которых мощность радиоактивной дозы очень высока (до 40 Гр/ч), и возможность доступа к которым снижена. Это связано с тем, что пена уменьшает «мертвые» зоны жидкости, занимая все пространство и увлажняя все поверхности, такие как охлаждающие змеевики и другие детали оборудования, расположенные в середине или в верхнем пространстве реактора.

Введение твердого стабилизирующего агента типа твердых частиц в пену согласно изобретению, имеет, в дополнение к раскрытым ранее в настоящем документе преимуществам, следующие новые и неожиданные преимущества:

- снижение количества и даже устранение поверхностно-активных веществ, необходимых для образования данного объема пены;
- снижение количества и даже устранение традиционно используемого биоразлагаемого органического желирующего агента;
- возможность сорбции химических частиц, таких как загрязняющие вещества или радиоактивные элементы, отделенных от обрабатываемой поверхности;
- обработка продуктов в конце срока службы пены после того, как было выполнено обеззараживание, очистка и/или обезжиривание.

В частности, стабилизированная пена согласно изобретению может быть стабилизирована только неорганическими и/или органическими присутствующими в ней частицами. Таким образом, снижается количество реагентов, необходимых для минерализации образуемых жидких отходов и продолжительность обработки

(стоимость).

Если стабилизированная пена согласно настоящему изобретению дополнительно содержит обычный органический желирующий агент (или средство для повышения вязкости) известного уровня техники, количество указанного желирующего агента
5 снижается по причине компенсирующего действия частиц. Данное компенсирующее увеличение стабильности, которому способствуют частицы, возникает вследствие или блокирования каналов потока в пене, замедляющего дренаж жидкости, или, при высоких концентрациях частиц (и в зависимости от природы частиц и
10 пенообразующей среды), за счет увеличения вязкости жидкости.

Твердый стабилизирующий агент типа твердых частиц стабилизированной пены согласно изобретению может находиться на поверхности раздела газ/жидкость, частично заменяя пенообразующие поверхностно-активные вещества, что делает
15 возможным снижение количества используемого поверхностно-активного вещества.

Твердый стабилизирующий агент типа твердых частиц может захватывать химические частицы, и в особенности элементы, отделенные от обрабатываемой поверхности. Такое захватывание может состоять из обычной сорбции (если твердые частицы присутствуют в растворе), или же совместного осаждения (если твердые
20 частицы образуются *in situ*). Применительно к обеззараживанию ядерных установок коэффициенты очистки, полученные с такими частицами, часто больше, чем 100. Кроме того, сорбция происходит в пене и может также продолжаться в сливаемой жидкости.

Кроме того, после дренажа твердые частицы, которые захватили или не захватили
25 химические частицы, легко извлекаются, например, отделением путем осаждения или фильтрации.

Таким образом, настоящее изобретение относится к стабилизированной пене, образованной из пенообразующего водного раствора, содержащего:

- 30 - от 0,1 до 7 мол. одного или больше обеззараживающего, очищающего и/или обезжиривающего реагента на литр раствора, и
- от 0,01 до 25 мас.% твердого стабилизирующего агента относительно общей массы раствора.

"Твердый стабилизирующий агент", как подразумевается в контексте настоящего
35 изобретения, означает любое твердое вещество, которое, включенное в пенообразующий водный раствор, позволяет улучшить стабильность полученной из него пены. Полученный стабилизирующий эффект может приводить не только к образованию большого объема пены, но может также приводить к большей
40 устойчивости образованной пены.

Твердый стабилизирующий агент в контексте настоящего изобретения может быть одним твердым стабилизирующим агентом или смесью твердых стабилизирующих агентов одинаковой или различной природы. Преимущественно, твердый
45 стабилизирующий агент, используемый в контексте настоящего изобретения, используют в форме твердых частиц. В настоящем изобретении могут использоваться твердые частицы одинаковой природы или смеси твердых частиц различной природы.

Стабилизированная пена, образованная из пенообразующего водного раствора, являющегося предметом настоящего изобретения, содержит, по меньшей мере, один
50 твердый пенообразующий и/или сорбирующий агент.

В первом варианте осуществления настоящего изобретения твердый стабилизирующий агент в форме твердых частиц может также иметь пенообразующие и/или сорбирующие свойства. Таким образом, в данном первом случае

предусматривается, в частности, использование твердых пенообразующих стабилизирующих агентов, твердых сорбирующих стабилизирующих агентов, твердых пенообразующих и сорбирующих стабилизирующих агентов и их смесей.

Во втором варианте осуществления настоящего изобретения твердый агент, имеющий пенообразующие и/или сорбирующие свойства, добавляют к твердому стабилизирующему агенту. Таким образом, в данном втором случае предусматривается, в частности, использование смеси, содержащей, по меньшей мере, один твердый стабилизирующий агент и, по меньшей мере, один твердый пенообразующий агент; смеси, содержащей, по меньшей мере, один твердый стабилизирующий агент и, по меньшей мере, один твердый сорбент; и смеси, содержащей, по меньшей мере, один твердый стабилизирующий агент и, по меньшей мере, один твердый пенообразующий и сорбирующий агент. Приведенные ниже определения, касающиеся твердого стабилизирующего агента (твердых частиц, природы и формы), относятся также к твердому пенообразующему и/или сорбирующему агентам.

Ферроцианиды никеля ppFeNi , которые сорбируют цезий, являются примером твердого агента, обладающего сорбирующими свойствами. Частицы коллоидного оксида кремния с диаметром 650 нм, при 54 г/л, привитые аминопропилтриэтоксисиланом в соотношении 15 молекул на nm^2 , являются примером твердого агента, имеющего пенообразующие свойства.

В контексте настоящего изобретения также предусматривается использование соединений, которые определены в первом варианте осуществления, в комбинации со смесями, которые определены во втором варианте осуществления.

Твердый стабилизирующий агент, такой как твердые частицы, присутствует в пенообразующем водном растворе, образующем стабилизированную пену согласно изобретению, в процентном содержании в пределах от 0,01% до 25%, в особенности от 0,05% до 10 мас.%, особенно от 0,1% до 5 мас.% и более конкретно от 0,5% до 3 мас.% относительно общей массы раствора. Если добавляют твердые пенообразующие и/или сорбирующие агенты, в дополнение только к стабилизирующим твердым агентам, процентное содержание в виде общей массы твердых агентов меньше, чем или равно 30%.

Твердый стабилизирующий агент, такой как твердые частицы, может иметь сферическую форму или абсолютно любую форму и может иметь моодисперсное или полидисперсное распределение по размерам. Преимущественно, твердые частицы имеют типичные размеры между 2 нм и 200 мкм и в особенности между 5 нм и 30 мкм.

Твердый стабилизирующий агент может находиться в форме полностью минеральных (то есть, полностью неорганических) твердых частиц, полностью органических твердых частиц, минерально-органических гибридных частиц или смеси, по меньшей мере, двух частиц данных типов, которые являются одинаковыми или различными. Гибридная природа может заключаться в органическом ядре и минеральной поверхности или наоборот.

Кроме того, что твердые частицы, используемые в настоящем изобретении, являются минеральными и/или органическими, как объяснено выше, их поверхность может быть или однородно гидрофильной, или однородно гидрофобной или иметь площадь гидрофильной поверхности от 0,01 до 99,99% от полной площади поверхности, а оставшаяся часть поверхности (99,99 до 0,01% от полной площади поверхности) является гидрофобной. В случае если оба данных типа площади четко разделены, материальные частицы известны как "амфифильные частицы".

Наконец, твердые частицы согласно изобретению могут быть функционализированы прививанием органических молекул. Органические молекулы, привитые к твердым частицам согласно изобретению, имеют, в частности, преимущество в улучшении свойств сорбции химических частиц, таких как радиоактивные элементы, отделенные от обрабатываемой поверхности. В данном случае органические молекулы могут быть экстрагирующими и/или комплексообразующими органическими молекулами, такими как полидентатные лиганды (например, EDTA - этилендиаминтетрауксусная кислота), каликсарены или краун-эфиры. В другой форме органические молекулы, привитые к твердым частицам, могут использоваться для модификации или улучшения гидрофильной, гидрофобной или амфифильной природы указанных частиц. Специалисту известны различные органические молекулы, которые могут использоваться для получения данных различных результатов.

Различные типы твердых частиц, которые могут использоваться в контексте настоящего изобретения и даны как неограничивающие примеры, упоминаются ниже.

Минеральные твердые частицы согласно изобретению включают частицы фосфорновольфрамовой кислоты, ферроцианида или оксида никеля, гидроксида, карбоната, сульфата, нитрата, оксалата и/или титаната одного или более (например, алюмосиликатный смешанный оксид) элементов, выбранных из щелочных металлов (например, $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2$), щелочноземельных металлов (например, $\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5$, CaCO_3 , BaSO_4 , BaTiO_3 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$), переходных металлов (например, TiO_2 , P_2O_5 , ZrO_2 , MnO_3) и металлоидов (например, SiO_2). Такие твердые частицы доступны, в частности, в Acros Organics.

Преимущественно, можно упомянуть в качестве минеральных твердых частиц, которые сорбируют радиоактивные элементы и которые могут использоваться в контексте настоящего изобретения, частицы $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, CaCO_3 , MnO_2 , фосфорновольфрамовую кислоту ($\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{WO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$) и ферроцианид никеля (ppFeNi). В частности, стронций захватывается в основной среде ($\text{pH} > 11$) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, CaCO_3 или MnO_2 . Цезий захватывается в кислотной среде фосфорновольфрамовой кислотой ($\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{WO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$) и в умеренно основной среде ($\text{pH} < 10$) ферроцианидом никеля ppFeNi . Кроме ферроцианида никеля, образующегося *in situ* реакцией между ферроцианидом калия и сульфатом никеля, все эти реагенты доступны, например в Acros Organics.

В контексте настоящего изобретения полностью органические частицы составлены из термопластических и/или термореактивных полимеров или сополимеров и/или из биополимеров.

Преимущественно органическими твердыми частицами являются твердые частицы термопластических полимеров или сополимеры следующих групп.

Полимеры, используемые для составления органических частиц			Таблица 1
Группа полимера	Примеры	Поставщик	
Полиолефины	Полиэтилен	Acros Organics	
Поливинилы	Поли (виниловый спирт)	Acros Organics	
Поливинилидены	Поли (винилиденхлорид)	Aldrich	
Полистиролы	Полистирол	Aldrich	
Акрилы /метакрилы	Поли(метилметакрилат)	Acros Organics	
Полиамиды	Поли(капролактан)	Acros Organics	
Сложные полиэфиры	Политерефталаты	Acros Organics	
	Поликарбонаты	Acros Organics	
Простые полиэфиры	Полиэтиленоксид	Acros Organics	

Поли(ариленсульфон)ы	Полисульфоны	Aldrich
Полисульфиды	Поли(фениленсульфид)	Solvay
Полифторированные полимеры	Политетрафторэтилен	Acros Organics
Полимеры целлюлозы	Ацетилцеллюлоза	Acros Organics
Поли(арил эфир кетон)ы	Поли (эфир кетон)	Solvay
Полиимиды		Aldrich
Полиэфиримиды		Aldrich

К данному списку добавляются группы термореактивных полимеров или сополимеров, таких как аминопласты (мочевиноформальдегидные смолы), полиуретаны, ненасыщенные сложные полиэфиры, фенопласты (фенолформальдегидные смолы), полисилоксаны, эпоксидные смолы, смолы аллиловых и виниловых эфиров, алкиды (глифталевые алкидные смолы), полимочевины, полиизоцианураты, поли(бисмалеимид)ы и полибензимидазолы. Частицы, получаемые из данных полимеров, могут синтезироваться радикальной, анионной или катионной полимеризацией, поликонденсацией или сополимеризацией/сополиконденсацией, по термическому, фотохимическому или радиохимическому методу, в эмульсии, в суспензии и осаждением. Предшественники, на которых основаны данные полимеры, доступны в Aldrich, Acros Organics, Fluka и Arkema.

Наконец, к данному списку добавляются биополимеры, такие как микробные биополимеры (полигидроксиалканоаты и их производные), биополимеры, получаемые из растений (например, крахмал, целлюлоза, лигнин и их производные) и биополимеры, получаемые химической полимеризацией биологических объектов (полилактиды).

Органические твердые частицы могут также состоять из сополимеров, содержащих мономерные звенья, на которых основаны вышеуказанные полимеры, таких как, например, сополимеры поли(винилиденхлорид)-со-поли(винилхлорид) или поли(стирол/акрилонитрил).

В контексте настоящего изобретения органические/минеральные гибридные твердые частицы могут иметь поверхность, по меньшей мере, часть которой является минералом, и органическое ядро, или наоборот. Преимущественно, данная минерально-органическая гибридная частица имеет

- или органическое ядро, состоящее, по меньшей мере, из одного химического соединения, выбранного из описанных выше соединений, которые могут использоваться для органических твердых частиц, и поверхность, по меньшей мере, часть которой является минеральной и состоящей, по меньшей мере, из одного химического соединения, выбранного из описанных выше соединений, которые могут использоваться для минеральных твердых частиц,

- или минеральное ядро, состоящее, по меньшей мере, из одного химического соединения, выбранного из описанных выше соединений, которые могут использоваться для минеральных твердых частиц, и поверхность, по меньшей мере, часть которой является органической и состоящей, по меньшей мере, из одного химического соединения, выбранного из соединений, которые могут использоваться для описанных выше органических твердых частиц.

Ясно, что в настоящем изобретении в качестве альтернативных форм предусматриваются как гибридные частицы с органическим ядром и полностью минеральной поверхностью (или обратное, а именно минеральным ядром и полностью органической поверхностью), так и гибридные частицы с органическим

ядром (или минеральным ядром) и поверхностью, имеющей гидрофильную минеральную часть и гидрофобную органическую часть. Частицы последнего типа, соответствующего, в частности, амфифильным частицам, которые являются также гибридными частицами, описаны в Reculosa C. и Poncet-Legrand C., "Hybrid Dissymmetrical Colloidal Particles", Chem. Mater., 2005, 17, с.3338-3344. Гибридные частицы могут иметь органическую часть поверхности и минеральную часть поверхности.

Данные гибридные частицы могут, например, быть получены эпитаксиальным выращиванием из паровой фазы (или химическим осаждением из паровой фазы), или эпитаксиальным выращиванием из жидкой фазы (химическим осаждением минерального слоя на органическую частицу). В последнем случае можно упомянуть полистирольные (или полиизопреновые) гибридные частицы, покрытые TiO_2 или SiO_2 , описанные в патенте № EP 1053277. Частицы с обратной конфигурацией (минеральное ядро и органическая поверхность) могут легко образовываться покрытием минеральных частиц полимерами, подробно описанными выше.

Кроме того, данные методики синтеза позволяют сформировать амфифильные разнородные минеральные или органические частицы, которые включаются в список частиц, которые могут быть пригодными для композиции пены настоящего патента.

Наконец, гибридные частицы могут также, например, быть частицами мезопористого диоксида кремния с привитыми к поверхности экстрагирующими или комплексообразующими органическими молекулами, такими как полидентатные лиганды (например, EDTA - этилендиаминтетрауксусная кислота), каликсарены или краун-эфиры.

Пенообразующий водный раствор, образующий стабилизированную форму согласно изобретению, содержит обеззараживающий, очищающий и/или обезжиривающий агент. Такой агент выбирают согласно предлагаемому использованию пены. Если пена является обеззараживающей пеной, активное вещество выбирается, в частности, в зависимости от природы загрязнения и обеззараживаемой поверхности.

Преимущественно, обеззараживающий, очищающий и/или обезжиривающий агент выбирают из кислоты или смеси кислот, основания или смеси оснований, окисляющего агента (например, H_2O_2), восстанавливающего агента, дезинфицирующего агента, антиоксиданта, антисептического агента и т.п. Специалист знает, как выбрать обеззараживающий, очищающий и/или обезжиривающий агент согласно осуществляемой обработке.

Более конкретно, обеззараживающий, очищающий и/или обезжиривающий агент может быть выбран из неорганической или органической кислоты ("кислотная пена"), неорганического основания ("щелочная пена"), окисляющего агента ("окисляющая пена") или их смесей и в особенности смеси кислота/окисляющий агент или смеси основание/ окисляющий агент. Таким образом, в контексте обеззараживающей обработки в соответствии с настоящим изобретением, кислотная или щелочная пена может иметь или свойства растворения облучающих радиоактивных отложений, например, для удаления слоев загрязнения, не прикрепленных к поверхности, или контроля свойств коррозии поверхности в случае загрязнения, прикрепленного к последней.

Согласно первой альтернативной форме, обеззараживающим, очищающим и/или обезжиривающим агентом является минеральная кислота, выбранная из соляной кислоты, азотной кислоты, фтористоводородной кислоты, серной кислоты, фосфорной

кислоты, щавелевой кислоты, муравьиной кислоты, лимонной кислоты, аскорбиновой кислоты и их смесей. Согласно изобретению кислота преимущественно присутствует в концентрации от 0,1 до 7 молей, в частности, от 0,2 до 6 молей, особенно от 0,5 до 5 молей и более конкретно 1-4 молей. Данные концентрационные интервалы относятся, конечно, к концентрации H^+ -ионов, принимая во внимание приготовление 1 литра пенообразующего раствора.

Согласно второй альтернативной форме обеззараживающий, очищающий и/или обезжиривающий агент является неорганическим основанием, выбранным из гидроксида натрия, гидроксида калия, карбоната натрия, карбоната калия и их смесей. Согласно изобретению основание преимущественно присутствует в концентрации менее $4 \text{ мол}(\cdot)\text{л}^{-1}$, предпочтительно в пределах от 0,5 до $1,5 \text{ мол}(\cdot)\text{л}^{-1}$. Данные концентрационные интервалы относятся, конечно, к концентрации OH^- -ионов, взятых для получения 1 литра пенообразующего раствора.

Пенообразующий водный раствор, образующий стабилизированную пену согласно изобретению, может дополнительно содержать поверхностно-активный агент, неорганический окислитель, комплексообразующий агент и/или органический желирующий агент.

В частности, пенообразующий водный раствор, образующий стабилизированную пену согласно изобретению, может содержать, по меньшей мере, один поверхностно-активный агент и более конкретно только один поверхностно-активный агент или смесь, по меньшей мере, двух поверхностно-активных агентов, выбранных из неионных пенообразующих поверхностно-активных веществ, анионоактивных или катионных пенообразующих поверхностно-активных веществ, амфотерных поверхностно-активных веществ, поверхностно-активных веществ болаформного строения, поверхностно-активных веществ иминального строения и полимерных поверхностно-активных веществ. Более конкретно, стабилизированная пена согласно изобретению может содержать только один поверхностно-активный агент или смесь, по меньшей мере, двух поверхностно-активных агентов, выбранных из алкилполиглюкозидов, сульфобетаинов, алканоламидов, блок-сополимерных поверхностно-активных веществ (таких как блок-сополимеры на основе окиси этилена или окиси пропилена), этоксилированных спиртов и амин оксидов.

В первой альтернативной форме настоящего изобретения используемое поверхностно-активное вещество является неионным пенообразующим поверхностно-активным веществом. Такое неионное пенообразующее поверхностно-активное вещество описано в международной заявке WO 2004/008463. Его, например, выбирают из группы алкилполиглюкозидов или алкилполиэфирглюкозидов, которые являются производными глюкозы и биоразлагаемы. Ими являются, например, "Oramix CG-110" от SEPPIC или "Glucorin 215 CS" от Cognis.

Во второй альтернативной форме настоящего изобретения используемый поверхностно-активный агент является амфотерным поверхностно-активным веществом, например, группы сульфобетаинов или алкиламидопропилгидроксисульфобетаинов, таким как "Amonyl 675 SB", продаваемый SEPPIC, или семейства амин оксидов, такой как "Aromox MCD-W", кокодимегиламин оксид, продаваемый Akzo Nobel.

В пенообразующем водном растворе, образующем стабилизированную пену согласно изобретению, поверхностно-активное вещество присутствует в отношении от 0,01 до 2 мас.%, в частности 0,1 до 1,8 мас.%, особенно от 0,2 до 1,5 мас.% и весьма предпочтительно от 0,5 до 1 мас.% относительно общей массы раствора.

Кроме того, пенообразующий водный раствор, образующий стабилизированную пену согласно изобретению, может также содержать неорганический окислитель, преимущественно выбранный из перманганата калия, солей церия (IV), бихромата калия и их смесей. Согласно изобретению концентрация окислителя в
5 пенообразующем растворе меньше или равна 1 М, в частности между 0,05 и 0,5 М, особенно между 0,1 и 0,4 М и более конкретно между 0,2 и 0,3 М.

Кроме того, пенообразующий водный раствор, образующий стабилизированную пену согласно изобретению, может также содержать комплексообразующий агент,
10 преимущественно выбранный из карбонатов и полидентатных лигандов, таких как EDTA, при концентрациях меньше или равных 1 М, в частности, между 0,01 и 0,5 М, особенно между 0,02 и 0,1 М и более конкретно между 0,05 и 0,1 М.

Наконец, согласно настоящему изобретению, пенообразующий раствор, образующий стабилизированную пену, может содержать, в дополнение к упомянутым
15 выше компонентам, органический желирующий (или увеличивающий вязкость) агент при содержании меньше, чем или равном 0,05 мас.%, в частности, меньше, чем или равном 0,04 мас.%, и особенно меньше, чем или равном 0,02 мас.%, относительно общего веса раствора.

Данный желирующий агент является преимущественно биоразлагаемым желирующим агентом, более конкретно, выбранным из различных полисахаридов, таких как пектины, альгинаты, агар-агары, каррагенаны, мука семян рожкового
20 дерева, гуаровая смола и ксантановая камедь.

Стабилизированная пена согласно настоящему изобретению может быть
25 приготовлена различными способами. Настоящее изобретение относится к способу получения стабилизированной пены, как определено выше.

В первом варианте осуществления данного способа получения различные компоненты пенообразующего водного раствора, образующего указанную пену, то
30 есть обеззараживающий, очищающий и/или обезжиривающий активный агент, твердый стабилизирующий агент и, необязательно, поверхностно-активный агент, окисляющий агент, комплексообразующий реагент, желирующий агент и/или твердый пенообразующий и/или сорбирующий агент смешивают вместе для образования водного раствора перед получением пены. Введение различных компонентов в смесь
35 может осуществляться в любом порядке. В случае отличающихся показателей при введении данных агентов специалист знает как выбрать на основании известных знаний порядок введения в зависимости от используемых агентов.

В альтернативной форме данного первого варианта осуществления способа
40 получения твердый стабилизирующий агент может быть образован *in situ* в смеси. Как объяснено выше, это, в частности, имеет место, когда твердый стабилизирующий агент состоит из твердых частиц ферроцианида никеля. Образование *in situ* может быть более или менее быстрым. Оно может, в частности, иметь место в присутствии загрязняющих химических частиц, которые по этой причине могут совместно
45 осаждаться с твердыми сформированными таким образом частицами.

Во втором варианте осуществления данного способа получения различные компоненты пенообразующего водного раствора, образующего указанную пену, то
50 есть обеззараживающий, очищающий и/или обезжиривающий агент и необязательно поверхностно-активный агент, твердый стабилизирующий агент, твердый пенообразующий и/или сорбирующий агент, окисляющий агент, комплексообразующий агент и/или желирующий агент смешивают вместе, весь или часть твердого стабилизирующего агента и/или весь или часть твердого

пенообразующего и/или сорбирующего агента вводятся непосредственно в газ для получения аэрозоля, контактирующего с пенообразующей жидкостью, и для получения пены.

В первой альтернативе данного второго варианта осуществления способа получения согласно изобретению твердый стабилизирующий агент отсутствует в начальной водной смеси и вводится только с помощью газа.

Во второй альтернативе данного второго варианта осуществления способа получения согласно изобретению твердый стабилизирующий агент не только вводят непосредственно с помощью газа, но он также присутствует в водной смеси как в условиях, которые представлены в первом варианте осуществления способа получения (то есть, твердый стабилизирующий агент смешан с другими компонентами или получен *in situ* во время смешивания).

Такие же варианты, как описанные выше для твердого стабилизирующего агента, относятся к твердому пенообразующему и/или сорбирующему агенту.

Однако чтобы лучше продемонстрировать различные рассмотренные варианты, которые относятся к способам получения стабилизированной пены согласно настоящему изобретению, различные возможности, когда стабилизированная пена содержит, в дополнение к твердому стабилизирующему агенту, по меньшей мере, один твердый пенообразующий и/или сорбирующий агент, даны в таблице 2 ниже. В таблице 2 ниже:

- "стабилизирующий" означает твердый стабилизирующий агент, твердый пенообразующий стабилизирующий агент, твердый сорбирующий стабилизирующий агент, твердый пенообразующий и сорбирующий стабилизирующий агент или их смеси;

- "пенообразующий и/или сорбирующий" означают твердый пенообразующий, твердый сорбирующий агент, твердый пенообразующий и сорбирующий агент или их смеси;

- тип твердого агента (то есть, или стабилизирующий или пенообразующий и/или сорбирующий), упомянутый дважды на одной линии в таблице 2, может быть одинаковым или разным.

Таблица 2	
Водная смесь	Газ
- стабилизирующий - пенообразующий и/или сорбирующий	
	- стабилизирующий - пенообразующий и/или сорбирующий
- стабилизирующий	- пенообразующий и/или сорбирующий
- пенообразующий и/или сорбирующий	- стабилизирующий
- стабилизирующий - пенообразующий и/или сорбирующий	- пенообразующий и/или сорбирующий
- стабилизирующий - пенообразующий и/или сорбирующий	- стабилизирующий

Водная смесь	Газ
- стабилизирующий	- стабилизирующий - пенообразующий и/или сорбирующий
- пенообразующий и/или сорбирующий	- стабилизирующий - пенообразующий и/или сорбирующий
- стабилизирующий - пенообразующий и/или сорбирующий	- стабилизирующий - пенообразующий и/или сорбирующий

В различных способах получения, описанных выше, пена может генерироваться любой системой для образования пены известного уровня техники, которая известна специалисту. Это относится к любому устройству, которое обеспечивает газожидкостное смешивание, в частности, механическим перемешиванием, разбрызгиванием, статическим смесителем, содержащим или не содержащим дробь, устройствам, описанным в патенте FR-A-2817170, или устройствам, использующим распыляющее сопло и т.п.

Настоящее изобретение относится также к использованию стабилизированной пены, которая определена выше, или стабилизированной пены, приготовленной согласно способу, который определен выше, для обеззараживания, очистки и/или обезжиривания поверхности. Преимущественно обеззараживание поверхности осуществляют растворением облучающих поверхностных отложений или травлением нескольких верхних миллиметров загрязненной стенки. Также данное применение относится к очистке, но будет особенно выгодно для обеззараживания металлических поверхностей, загрязненных или радиоактивными маслянистыми или минеральными отложениями или слоем оксидов. Загрязнение может также располагаться слоем в несколько десятков или сотен микронов на корпусе обрабатываемого материала.

Данное применение идеально подходит для обеззараживания ядерных установок, которые являются большими по размеру и/или сложными или недостижимыми пространственно и для которых количества химических реагентов и жидкие отходы, подвергающиеся конечной обработке, являются большими.

Настоящее изобретение также относится к способу обеззараживания, очистки и/или обезжиривания поверхности, который содержит стадии, состоящие из:

а) получения стабилизированной пены согласно способам получения, определенным выше,

б) применение стабилизированной пены, полученной на стадии (а) к обрабатываемой поверхности.

Преимущественно, на стадии (б) способа обеззараживания, очистки и/или обезжиривания поверхности стабилизированную пену используют в статическом режиме, в псевдостатическом режиме (или в режиме циклов подъем-пауза), в режиме циркуляции или в режиме распыления.

Согласно изобретению способ обеззараживания, очистки и/или обезжиривания поверхности может также содержать дополнительную стадию, которая заключается в извлечении пены и/или жидкости, образующей пену, после ее дренажа.

В первой альтернативной форме данная дополнительная стадия заключается в извлечении всасыванием пены, дренаж которой не завершен. Затем пену подают в устройство для извлечения твердого стабилизирующего агента типа находящихся в нем твердых частиц, например, фильтр частиц.

Во второй альтернативной форме данная дополнительная стадия заключается в извлечении жидкости, образующей пену, после ее дренажа для отделения твердого стабилизирующего агента типа твердых частиц от жидкости. Данное отделение может преимущественно быть выполнено седиментацией, которой необязательно может предшествовать флокуляция, центрифугирование, фильтрование или любой другой способ, который позволяет извлекать твердое вещество, диспергированное в жидкости. Таким образом, затем твердый стабилизирующий агент типа твердых частиц из осушенной жидкости может:

- или повторно использоваться в процессе обеззараживания, очищения и/или обезжиривания (рециркуляция),

- или извлекаться, в частности, десорбцией захваченных химических частиц,
- или удаляться остекловыванием, битумированием или сжиганием.

Согласно изобретению жидкие отходы, освобожденные от твердого стабилизирующего агента, извлеченного после стадии разделения, как определено выше, менее загрязнены и менее способны к пенообразованию. Определенно, такие преимущества получаются вследствие пенообразующих и сорбирующих свойств твердых агентов, присутствующих в обеззараживающей, очищающей и/или обезжиривающей пене согласно изобретению. Жидкие отходы, извлеченные таким образом, можно легче обрабатывать, необязательно после стадии минерализации, остекловывать или битумировать.

Различные технологии, используемые во время процесса обеззараживания, очистки и/или обезжиривания согласно изобретению, такие как битумирование, остекловывание, центрифугирование, фильтрование и т.п., являются методиками, известными специалисту.

Другие особенности и преимущества настоящего изобретения также будут видны при рассмотрении следующих примеров, приведенных в качестве иллюстрации, но без ограничения, и со ссылкой на прилагаемые фигуры.

Краткое описание чертежей

Фиг.1 представляет оборудование, используемое для генерирования пены согласно изобретению или согласно известному уровню, дренаж которой количественно определяют измерениями мутности с течением времени,

фиг.2 представляет кинетику дренажа, полученную с пенами азотная/фосфорная кислота согласно известному уровню техники или согласно изобретению. Более подробно, фиг.2 представляет изменение во времени стандартизированных уровней жидкости в нижней части измерительного цилиндра для пен известного уровня техники (пены азотная/фосфорная кислота, содержащие 1, 2, или 3 г/л ксантановой смолы или 0 г/л частиц диоксида кремния) и пены азотная/фосфорная кислота согласно изобретению, то есть содержащие 10, 15 или 20 г/л частиц диоксида кремния,

фиг.3 представляет кинетику дренажа, полученную со щелочными пенами известного уровня техники или согласно изобретению. Более подробно, фиг.3 представляет изменение во времени стандартизированных уровней жидкости в нижней части измерительного цилиндра для щелочной пены известного уровня техники, содержащей 1 г/л ксантановой смолы и для щелочной пены согласно изобретению, содержащей 10 г/л частиц диоксида кремния.

Пример 1. Сравнение кинетики дренажа пены с повышенной вязкостью и пены, содержащей частицы

I. Пены азотной/фосфорной кислоты

Дренажные свойства были изучены на пене азотной/фосфорной кислоты, полученной:

- из пенообразующего раствора Glucopon 215 CS (Cognis) с 1,5 М H_3PO_4 и 1,5 М HNO_3 , и который содержит биоразлагаемый органический повышающий вязкость агент, ксантановую смолу;

- из пенообразующего раствора, содержащего такие же концентрации поверхностно-активного вещества и кислоты, но в котором повышающий вязкость агент заменен частицами Aerosil 380[®] при концентрациях 0, 10, 15 и 20 г/л.

Частицы Aerosil 380[®], продаваемые Degussa (или Stochem), является частицами гидрофильного коллоидного диоксида кремния, имеющими удельную поверхность 380 м²/г ± 30 м²/г.

Данные пенообразующие растворы использовали для генерирования пены с контролируемым расширением при использовании статического генератора, содержащего стеклянную дробь, согласно протоколу, описанному подробно на фиг.1.

Приготовленные растворы также сильно пенятся, поскольку таким образом была
5 получена пена с расширением объема порядка 10.

Кинетику дренажа данной пены наблюдают построением графика зависимости показателей нефелометра для пены от времени. Принцип данного измерения основан на разности в поведении пены и жидкости при их освещении лучом света в ближней
10 инфракрасной области: пена отражает его, тогда как жидкость пропускает. Таким образом, состояние жидкости в нижней части содержащих пену пробирок изображается сигналом, который увеличивается со временем.

Фиг.2 представляет изменение со временем уровней жидкости в нижней части измерительного цилиндра для пен, содержащих 1, 2 или 3 г/л ксантановой смолы и 0,
15 10, 15 или 20 г/л частиц диоксида кремния.

Добавление приблизительно 10 г/л диоксида кремния позволяет получить время задержки дренажа порядка 8 минут, и можно даже достигнуть времени порядка 30 минут для концентрации 20 г/л. В качестве сравнения, пена, имеющая базовый
20 раствор, содержащий 1 г/л ксантановой смолы, показывает время задержки приблизительно 2 минуты.

Таким образом, введенные частицы диоксида кремния отлично выполняют свою роль стабилизации пены.

II. Щелочные пены

Были также изучены дренажные свойства двух щелочных пен, состоящих из 1 М гидрокарбоната натрия NaHCO_3 с использованием такого же экспериментального
25 устройства.

Один из растворов содержит частицы диоксида кремния Aerosil 380 при 10 г/л, а другой содержит ксантановую смолу при 1 г/л. Пенообразующим поверхностно-активным веществом в обоих случаях является Glucopon 215 CS (Cognis) с
30 содержанием 10 граммов активного материала на литр.

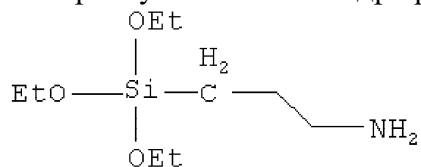
Фиг.3 представляет изменение со временем уровней жидкости в нижней части измерительного цилиндра для щелочной пены, содержащей 1 г/л ксантановой смолы
35 или 10 г/л частиц диоксида кремния.

Как показано на фиг.3, добавление твердых частиц к композиции щелочной пены опять приводит в данном случае к явной стабилизации последней. Также данная стабилизация более заметна, чем в случае кислотной пены, так как Aerosil 10 г/л
40 соответствует приблизительно 2 г/л ксантановой смолы.

Пример 2. Сравнение уровней пены, образованной различными типами частиц

Была изучена способность образовывать пену суспензий частиц, не содержащих какого-либо молекулярного поверхностно-активного агента.

Все исследованные частицы имеют ядро диоксида кремния. Они синтезированы по способу, разработанному Kang и др. Некоторые имеют поверхность, функционализированную и насыщенную аминопропилтриэтоксисиланом (APTES),
45 который усиливает их гидрофобность.



Формула APTES

Изученные системы:

	Концентрация	Функционализация	Средний размер
Вода	/	/	/
Вода + Aerosil 380®	20 г·л ⁻¹	/	60-600 нм
Вода + простой SiO ₂	20 г·л ⁻¹	/	700±30 нм
Вода+SiO ₂ +APTES	20 г·л ⁻¹	APTES	700±30 нм

Частицы Aerosil 380® проданы Stochem. Диаметр основных частиц составляет 7 нм. В растворе диоксид кремния принимает структуру фрактальных агрегатов 60-600 нм.

Размер частиц простого или привитого коллоидного диоксида кремния определяют фотонной корреляционной спектроскопией на Zetasizer Nano-ZS, проданном Malvern.

Пену генерируют в колонне, аналогичной разработанной J.J.Bikerman. Она представляет собой цилиндрическую стеклянную колонну высотой 70 см и диаметром 3 см. В основании она снабжена спеченным диском размера 4, что позволяет барботировать в суспензию сжатый воздух при 3 бар (3×10⁵ Па).

В каждом эксперименте исследования вводят 30 мл суспензии, предварительно подвергнутой воздействию ультразвука в течение 10 минут. Скорость подачи воздуха устанавливают 40 л·ч⁻¹. После барботирования в течение 5 минут измеряют уровень пены, образованной выше жидкости.

Полученные результаты следующие:

	Уровень пены
Вода	0 см
Вода + Aerosil 20 г·л ⁻¹	-1 см
Вода + простой SiO ₂	3,5 см
Вода + SiO ₂ + APTES	13,2 см

Вода, содержащая Aerosil 380®, не расширяется в объеме во время пропускания воздуха. С другой стороны, в случае простых коллоидных частиц начинается расширение в объеме. Данное расширение в объеме становится очень большим, если те же самые частицы являются привитыми.

Таким образом, функционализация поверхности коллоидных частиц улучшает способность суспензии к пенообразованию.

Формула изобретения

1. Стабилизированная пена для обеззараживания, очистки и/или обезжиривания, состоящая из дисперсии пузырьков воздуха в пенообразующем водном растворе, содержащем:

- от 0,1 до 7 моль одного или более обеззараживающего, очищающего и/или обезжиривающего реагента на литр раствора и

- от 0,01 до 25% относительно общей массы раствора твердых частиц одинаковой природы или смесей твердых частиц различной природы, обладающих пенообразующими свойствами.

2. Стабилизированная пена по п.1, которая содержит по меньшей мере твердые частицы, обладающие сорбирующими свойствами.

3. Стабилизированная пена по п.1, в которой указанные твердые частицы имеют форму полностью минеральных твердых частиц, полностью органических твердых частиц, минерально-органических гибридных частиц или смеси по меньшей мере двух из данных типов частиц, которые одинаковы или различны.

4. Стабилизированная пена по п.3, в которой полностью минеральные частицы изготовлены из фосфорновольфрамовой кислоты, из ферроцианида или оксида никеля, гидроксида, карбоната, сульфата, нитрата, оксалата и/или титаната одного или более веществ, выбранных из щелочных металлов, щелочноземельных металлов, переходных металлов и металлоидов.

5. Стабилизированная пена по п.3, в которой полностью органические частицы состоят из термопластических полимеров или сополимеров.

6. Стабилизированная пена по п.5, в которой термопластические полимеры или сополимеры выбраны из следующих групп: полиолефины, поливинилы, поливинилидены, полистиролы, акрилы/метакрилы, полиамиды, сложные полиэфиры, простые полиэфиры, поли(арилсульфон)ы, полисульфиды, полифторированные полимеры, поли(арил эфир кетон)ы, полиимиды, полиэфиримиды и полимеры целлюлозы.

7. Стабилизированная пена по п.3, в которой полностью органические частицы состоят из термореактивных полимеров или сополимеров.

8. Стабилизированная пена по п.7, в которой термореактивные полимеры или сополимеры выбраны из следующих групп: аминопласты; полиуретаны; непредельные сложные полиэфиры; фенопласты; полисилоксаны; эпоксидные смолы, аллил- и винил-эфирные смолы; алкиды; полимочевины; полиизоцианураты; поли(бисмалеимид)ы и полибензимидазолы.

9. Стабилизированная пена по п.3, в которой полностью органические частицы состоят из биополимеров.

10. Стабилизированная пена по п.9, в которой биополимеры являются микробными биополимерами, биополимерами, полученными из растений, или биополимерами, полученными химической полимеризацией биологических объектов.

11. Стабилизированная пена по п.3, отличающаяся тем, что минерально-органические гибридные частицы имеют

- или органическое ядро, состоящее по меньшей мере из одного химического соединения по любому из пп.5-10, и поверхность, по меньшей мере часть которой является минеральной и состоит из по меньшей мере одного химического соединения по п.4,

- или минеральное ядро, состоящее по меньшей мере из одного химического соединения по п.4, и поверхность, по меньшей мере часть которой является органической и состоящей по меньшей мере из одного химического соединения по любому из пп.5-10.

12. Стабилизированная пена по п.1 или 2, в которой поверхность твердых частиц является или однородно гидрофильной, или однородно гидрофобной или имеет площадь гидрофильной поверхности, которая составляет от 0,01 до 99,99% от полной площади поверхности, причем оставшаяся часть поверхности от 99,99 до 0,01% от полной площади поверхности является гидрофобной.

13. Стабилизированная пена по любому из пп.1-10, в которой указанные твердые частицы являются функционализированными путем прививки органических молекул.

14. Стабилизированная пена по п.1, в которой указанный пенообразующий водный раствор содержит обеззараживающий, очищающий и/или обезжиривающий агент, выбранный из кислоты или смеси кислот, основания или смеси оснований, окисляющего агента, восстанавливающего агента, дезинфицирующего агента, антиоксиданта, антисептического агента и их смесей.

15. Стабилизированная пена по п.1, в которой указанный пенообразующий водный

раствор дополнительно содержит поверхностно-активный агент, неорганический окисляющий агент, комплексообразующий агент и/или органический желирующий агент.

16. Стабилизированная пена по п.15, в которой указанный пенообразующий водный раствор содержит только один поверхностно-активный агент или смесь по меньшей мере двух поверхностно-активных агентов, выбранных из неионных пенообразующих поверхностно-активных веществ, анионных или катионных пенообразующих поверхностно-активных веществ, амфотерных поверхностно-активных веществ, поверхностно-активных веществ болаформного строения, поверхностно-активных веществ геминального строения и полимерных поверхностно-активных веществ.

17. Способ получения стабилизированной пены по любому из предшествующих пунктов, который включает смешивание обеззараживающего, очищающего и/или обезжиривающего активного агента, твердых частиц, обладающих пенообразующими свойствами, и необязательно поверхностно-активного агента, окисляющего агента, комплексообразующего агента, желирующего агента и/или твердого пенообразующего и/или твердых частиц, обладающих сорбирующими свойствами, как определено в любом из предшествующих пунктов, перед генерированием пены.

18. Способ получения по п.17, в котором твердые частицы формируют *in situ* в смеси.

19. Способ получения стабилизированной пены по любому из пп.1-16, который включает смешивание обеззараживающего, очищающего и/или обезжиривающего активного вещества и необязательно поверхностно-активного агента, твердых частиц, обладающих пенообразующими свойствами, твердых частиц, обладающих сорбирующими свойствами, окисляющего агента, комплексообразующего агента и/или желирующего агента по любому из пп.1-16, причем все или часть твердых частиц, обладающих пенообразующими свойствами, и/или все или часть твердых частиц, обладающих сорбирующими свойствами, вводят непосредственно в газ для образования аэрозоля, контактирующего с пенообразующей жидкостью, и для генерирования пены.

20. Способ обеззараживания, очистки и/или обезжиривания поверхности, который включает стадии, заключающиеся в:

- а) получении стабилизированной пены способом по любому из пп.17-19,
- б) нанесении стабилизированной пены, полученной на стадии (а), на обрабатываемую поверхность.

21. Способ по п.20, который включает дополнительную стадию извлечения пены и/или жидкости, образующей пену, после ее дренажа.

22. Способ по п.21, в котором пену извлекают всасыванием до передачи в устройство для извлечения присутствующих в ней твердых частиц, обладающих пенообразующими свойствами.

23. Способ по п.21, в котором жидкость, образующую пену, после ее дренажа извлекают для отделения твердых частиц, обладающих пенообразующими свойствами, от жидкости.

24. Способ по п.23, в котором указанное разделение выполняют путем осаждения, которому необязательно может предшествовать флокуляция, центрифугирование, фильтрование или любой другой способ, который позволяет извлекать твердое вещество, диспергированное в жидкости.

25. Способ по п.23, в котором твердые частицы, обладающие пенообразующими

свойствами, извлеченные на стадии разделения:

- или повторно используют в процессе обеззараживания, очистки и/или обезжиривания, т.е. рециркулируют,

5

- или регенерируют, в частности, десорбцией захваченных химических частиц,

- или удаляют остекловыванием, битумированием или сжиганием.

26. Способ по п.23, в котором жидкие отходы, извлеченные на стадии разделения, являются менее загрязненными и менее способны к пенообразованию.

10

15

20

25

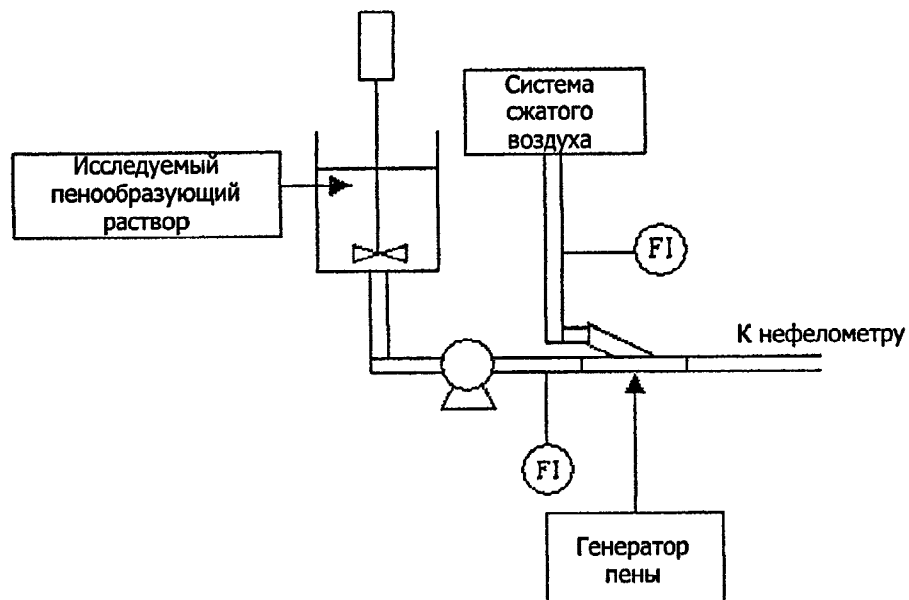
30

35

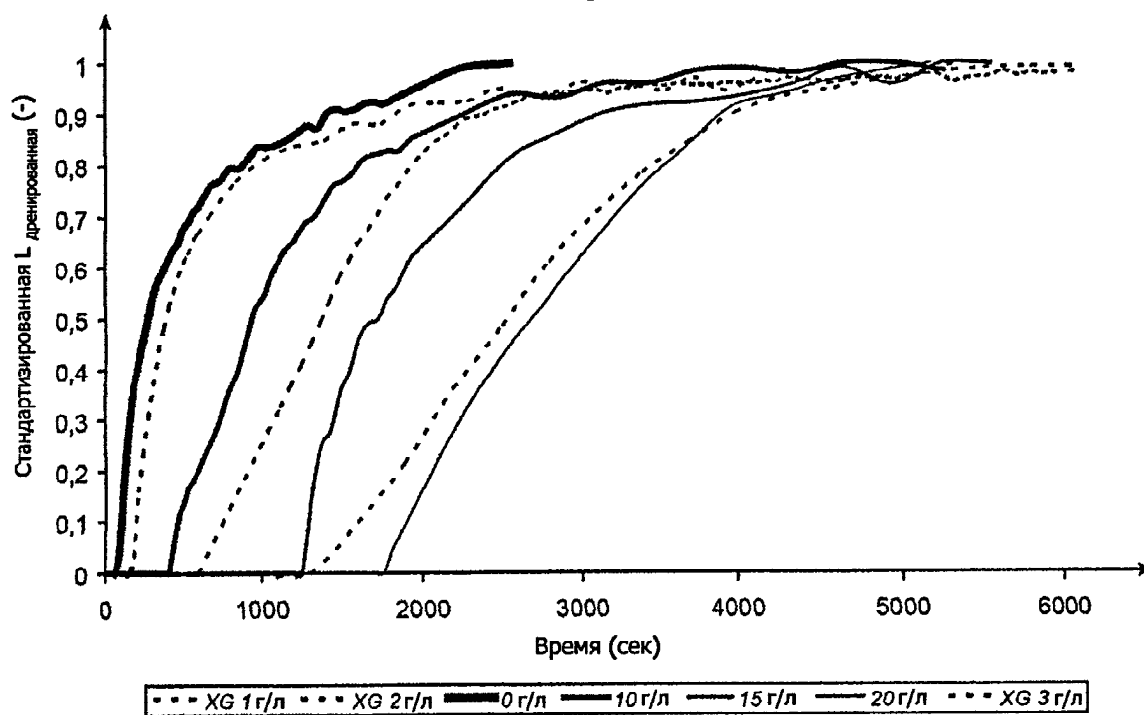
40

45

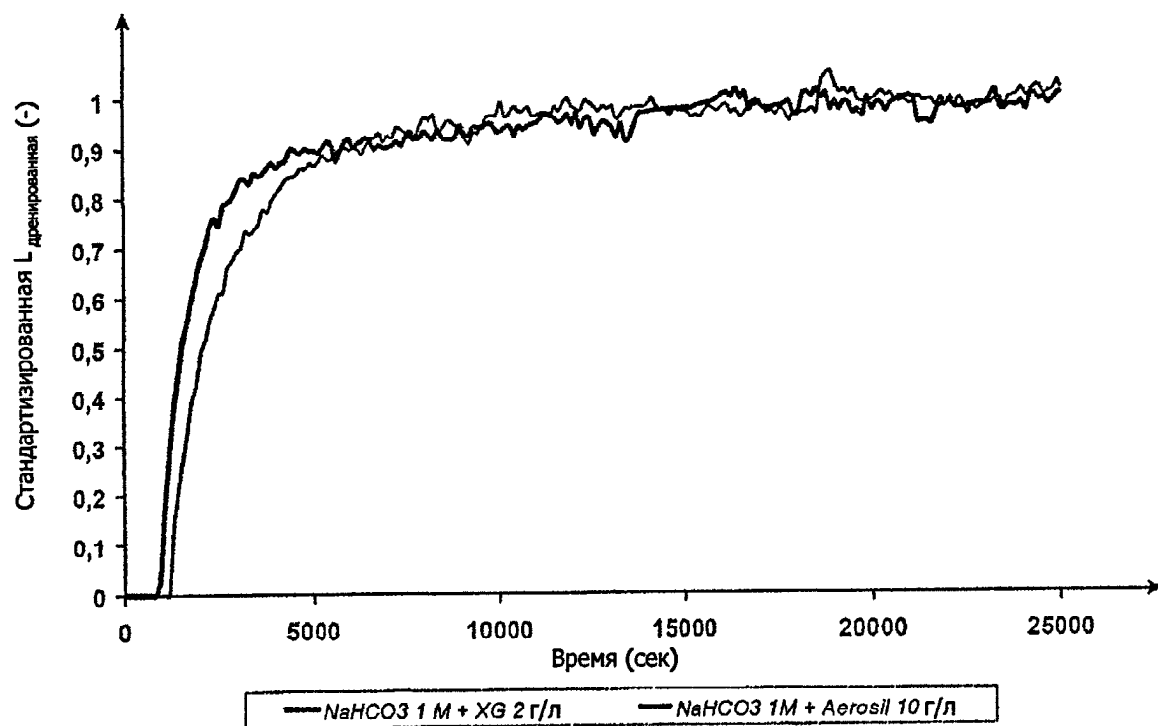
50



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3