



(51) МПК
C11D 3/37 (2006.01)
C11D 17/04 (2006.01)
C08F 220/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014108921/04, 30.08.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 30.08.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
 01.09.2011 US 61/530,124

(43) Дата публикации заявки: 10.10.2015 Бюл. № 28

(45) Опубликовано: 10.02.2016 Бюл. № 4

(56) Список документов, цитированных в отчете о
 поиске: WO 2012/031063 A1 08.03.2012. EP
 0153146 A1 28.08.1985. WO 2010/107554 A2
 23.09.2010. RU 2343900 C2 20.01.2009.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
 национальной фазе: 01.04.2014

(86) Заявка РСТ:
 US 2012/053057 (30.08.2012)

(87) Публикация заявки РСТ:
 WO 2013/033339 (07.03.2013)

Адрес для переписки:
 105215, Москва, а/я 26, Рыбиной Н.А.

(72) Автор(ы):

**МАККИРНАН Робин Линн (US),
 СМИТ Стивен Дэрил (US),
 МАКЧАИН Роберт Джозеф (US),
 НИЛ Чарльз Уильям (US)**

(73) Патентообладатель(и):

**ДЗЕ ПРОКТЕР ЭНД ГЭМБЛ КОМПАНИ
 (US)**

(54) ИЗДЕЛИЕ И АГЕНТ, СВЯЗЫВАЮЩИЙ ЗАГРЯЗНИТЕЛЬ, ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ

(57) Реферат:

Изобретение имеет отношение к изделию для очистки поверхности и вариантам чистящей системы, содержащей, по меньшей мере, часть такого изделия и агент, связывающий загрязнитель. Изделие для очистки поверхности содержит агент, связывающий загрязнитель. Агент, связывающий загрязнитель, содержит полимер, при этом полимер содержит два или более мономерных звеньев, выбранных из группы, состоящей из: а. неионных мономерных звеньев, причем неионные мономерные звенья содержат неионное гидрофильное мономерное звено, причем неионное гидрофильное мономерное звено происходит из акриламида; б. анионных мономерных звеньев, причем анионные мономерные звенья происходят из мономеров,

выбранных из группы, состоящей из мономеров, имеющих, по меньшей мере, одну карбоксильную функциональную группу; с. катионных мономерных звеньев, причем катионное мономерное звено происходит из (3-метакриламидопропил)триметиламмоний хлорида (МАРТАС); и d. цвиттерионных мономерных звеньев, причем цвиттерионные мономерные звенья происходят из цвиттерионных мономеров, выбранных из группы, состоящей из сульфобетаиновых мономеров, фосфобетаиновых мономеров и карбоксибетаиновых мономеров. Полимер содержит, по меньшей мере, одно мономерное звено из группы а и, по меньшей мере, одно мономерное звено, выбранное из групп b, c и d. По меньшей мере, часть изделия

проявляет индекс адсорбции загрязнителя, по меньшей мере, 75 мг, как измерено согласно тестовому методу адсорбции загрязнителя. Полимер содержит, по меньшей мере, 69,9 мас. % мономерного звена из группы а, и причем полимер содержит не более чем 30,1 мас. % мономерного звена, выбранного из группы,

состоящей из группы b, группы с, группы d и их смесей. Технический результат - получение изделия для очистки поверхностей с улучшенными свойствами адсорбции загрязнителей по сравнению с известными материалами. 3 н. и 18 з.п. ф-лы, 5 табл.

R U 2 5 7 5 1 3 1 C 2

R U 2 5 7 5 1 3 1 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C11D 3/37 (2006.01)
C11D 17/04 (2006.01)
C08F 220/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2014108921/04, 30.08.2012**

(24) Effective date for property rights:
30.08.2012

Priority:

(30) Convention priority:
01.09.2011 US 61/530,124

(43) Application published: **10.10.2015 Bull. № 28**

(45) Date of publication: **10.02.2016 Bull. № 4**

(85) Commencement of national phase: **01.04.2014**

(86) PCT application:
US 2012/053057 (30.08.2012)

(87) PCT publication:
WO 2013/033339 (07.03.2013)

Mail address:
105215, Moskva, a/ja 26, Rybinoj N.A.

(72) Inventor(s):

**MCKIERNAN Robin Lynn (US),
SMITH Steven Daryl (US),
MCCHAIN Robert Joseph (US),
NEAL Charles William (US)**

(73) Proprietor(s):

THE PROCTER & GAMBLE COMPANY (US)

(54) **PRODUCT AND POLLUTANT-BINDING AGENT FOR SURFACE PURIFICATION**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to product for surface purification and versions of cleaning system, containing, at least, part of such product and pollutant-binding agent. Product for surface purification contains pollutant-binding agent. Pollutant-binding agent, contains polymer, with polymer containing two or more monomer units, selected from the group, consisting of: a. non-ionic monomer units, with non-ionic monomer units containing non-ionic hydrophilic monomer unit, with non-ionic hydrophilic monomer unit being derived from acrylamide; b. anionic monomer units, with anionic monomer units being derived from monomers, elected from the group, consisting of monomers, which have, at least, one carboxyl functional group; c. cationic monomer units, with cationic monomer unit, being derived from (3-methacrylamidopropyl) trimethylammonium chloride (NATMAC); and d.

zwitterionic monomer units, with zwitterionic monomer units being derived from zwitterionic monomers, selected from the group, consisting of sulphobetaine monomers, phosphobetaine monomers and carboxybetaine monomers. Polymer contains, at least, one monomer unit from group a and, at least, one monomer unit, selected from groups b, c and d. At least part of product demonstrates pollutant adsorption index, at least, 75 mg, as measured in accordance with test method of pollutant adsorption. Polymer contains, at least, 69.9 wt % of monomer unit from group a, with polymer containing not more than 30.1 wt % of monomer unit, selected from group, consisting of group b, group c, group d and their mixtures.

EFFECT: obtaining product for surface purification with improved properties of pollutant adsorption in comparison with known materials.

21 cl, 5 tbl

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение, в общем, относится к изделию и агенту, связывающему загрязнитель, для очистки поверхностей.

Уровень техники

5 В прошлом, чистящие изделия, такие как бумажные полотенца, широко использовались в комбинации с жидкими чистящими композициями для мытья окон, зеркал, столешниц и других твердых поверхностей. Известные чистящие изделия обычно обеспечивают эффективность очистки в первую очередь за счет абсорбции жидкости, содержащей загрязнитель, следовательно, эффективность очистки известных чистящих
10 изделий ограничена способностью чистящих изделий абсорбировать и удерживать жидкость, содержащую загрязнитель.

Улучшенное удаление загрязнителя с различных поверхностей по-прежнему является важной потребительской необходимостью. Составители композиций пытались улучшить способность известных чистящих изделий удалять загрязнитель путем включения
15 агентов, связывающих загрязнитель, в жидкие чистящие композиции. Существуют известные жидкие чистящие композиции, такие как жидкие очистители для распыления, которые содержат агент, связывающий загрязнитель, например полимер Mirapol[®] (сополимер акриловой кислоты и дичетвертичного аммонийного соединения), доступный
20 от Rhodia, и/или полиакриламидный полимер, такой как полимер Hyperfloc[®], доступный от Nuchem Inc., и/или полимер Lupasol[®] (полиэтиленимин), доступный от BASF Corporation, которые предназначены для помощи в удалении загрязнителей с различных поверхностей при нанесении на поверхность в жидком виде.

Одной из проблем, с которой сталкиваются составители композиций, является то,
25 что потребители желают улучшенных свойств адсорбции загрязнителя чистящими изделиями по сравнению с такими свойствами известных чистящих изделий.

Тем не менее, все еще существует необходимость в чистящем изделии и агенте, связывающем загрязнитель, которые имеют улучшенные свойства адсорбции загрязнителей по сравнению с известными материалами.

30 Сущность изобретения

В соответствии с одним осуществлением изделие содержит агент, связывающий загрязнитель. Агент, связывающий загрязнитель, содержит полимер. Полимер содержит два или более мономерных звеньев, выбранных из группы, состоящей из неионных
35 мономерных звеньев, анионных мономерных звеньев, катионных мономерных звеньев и цвиттерионных мономерных звеньев. Полимер содержит, по меньшей мере, одно мономерное звено, выбранное из группы a и, по меньшей мере, одно мономерное звено, выбранное из групп b, c и d. По меньшей мере, часть изделия имеет индекс адсорбции загрязнителя, по меньшей мере, 75 мг, как измерено согласно тестовому методу адсорбции загрязнителя, описанному в данной заявке.

40 Одним из решений проблемы, обозначенной выше, является обеспечение чистящих систем и/или чистящих изделий, содержащих агент, связывающий загрязнитель, который улучшает свойства адсорбции загрязнителя чистящей системы и/или чистящих изделий по сравнению с известными чистящими системами и/или чистящими изделиями.

В соответствии с другим осуществлением чистящая система содержит, по меньшей
45 мере, часть изделия и агент, связывающий загрязнитель. Агент, связывающий загрязнитель, содержит полимер. Полимер содержит три или более мономерных звеньев, выбранных из группы, состоящей из неионных мономерных звеньев, анионных мономерных звеньев, катионных мономерных звеньев и цвиттерионных мономерных

звеньев. Полимер содержит, по меньшей мере, одно мономерное звено, выбранное из группы a, и, по меньшей мере, два мономерных звена, выбранных из групп b, c и d. По меньшей мере, два мономерных звена присутствуют в полимере при мольном отношении от приблизительно 3:1 до приблизительно 1:3.

5 В соответствии с еще одним осуществлением чистящая система содержит, по меньшей мере, часть изделия и агент, связывающий загрязнитель. Агент, связывающий загрязнитель, содержит полимер. Полимер содержит два или более мономерных звеньев, выбранных из группы, состоящей из неионных мономерных звеньев, анионных мономерных звеньев, катионных мономерных звеньев и цвиттерионных мономерных
10 звеньев. Полимер содержит, по меньшей мере, одно мономерное звено, выбранное из группы a, и, по меньшей мере, одно мономерное звено, выбранное из групп b, c и d. Полимер имеет среднечисловую молекулярную массу от приблизительно 500000 г/моль до приблизительно 2000000 г/моль и/или от приблизительно 1000000 до приблизительно 1500000 г/моль.

15 В соответствии с еще одним осуществлением изделие для очистки поверхности содержит агент, связывающий загрязнитель. Агент, связывающий загрязнитель, содержит полимер. Полимер содержит два или более мономерных звеньев, выбранных из группы, состоящей из неионных мономерных звеньев, анионных мономерных звеньев, катионных мономерных звеньев, цвиттерионных мономерных звеньев и их смесей. Полимер имеет
20 индекс адсорбции загрязнителя приблизительно 40 мг или более, как измерено согласно тестовому методу адсорбции загрязнителя, описанному в данной заявке.

Хотя описание заканчивается формулой изобретения, конкретно указывающей и отчетливо заявляющей объект, который считается настоящим изобретением, полагают, что настоящее изобретение будет более понятным из нижеследующего описания.

25 Детальное описание изобретения
I. Определения

Как используют в данной заявке, следующие термины имеют значение, указанное ниже:

«Анионный мономер», как используют в данной заявке, означает мономер, который
30 имеет суммарный отрицательный заряд при pH 7 и/или идентифицируется как анионный мономер в данной заявке. Анионный мономер, как правило, связан с одним или более катионами, такими как протоны или катионы щелочных металлов или щелочноземельных металлов, например натрия, или катионными группами, такими как аммоний.

35 «Анионное мономерное звено», как используют в данной заявке, означает мономерное звено, которое имеет суммарный отрицательный заряд при pH 7 и/или идентифицируется как анионное мономерное звено в данной заявке. Анионное мономерное звено может происходить из анионного мономера. Анионное мономерное звено, как правило, связано с одним или более катионами, такими как протоны или
40 катионы щелочных металлов или щелочноземельных металлов, например натрия, или катионными группами, такими как аммоний.

«Изделие», как используют в данной заявке, означает любой твердый материал, такой как полотно, губка, пенная структура, совместно формованный материал или частица. В одном примере изделие является сухим изделием. В одном примере по
45 меньшей мере, часть изделия имеет основную массу приблизительно 150 г/м^2 или менее и/или приблизительно 100 г/м^2 или менее и/или от приблизительно 30 г/м^2 до приблизительно 95 г/м^2 . В одном примере изделие содержит материал, образованный

из хлопка, таким образом, что, по меньшей мере, часть изделия имеет избыточный анионный заряд.

«Основная масса», как используют в данной заявке, представляет собой массу на единицу площади образца в г/м^2 , измеренную согласно тестовому методу основной массы, описанному в данной заявке.

«Катионный мономер», как используют в данной заявке, означает мономер, который имеет суммарный положительный заряд при pH 7 и/или идентифицируется как катионный мономер в данной заявке. Катионный мономер, как правило, связан с одним или более анионами, такими как хлорид-ион, бромид-ион, сульфонатная группа и/или метилсульфатная группа.

«Катионное мономерное звено», как используют в данной заявке, означает мономерное звено, которое имеет суммарный положительный заряд при pH 7 и/или идентифицируется как катионное мономерное звено в данной заявке. Катионное мономерное звено, как правило, связано одним или более анионами, такими как хлорид-ион, бромид-ион, сульфонатная группа и/или метилсульфатная группа.

«Чистящие системы» относятся к изделию и агенту, связывающему загрязнитель. Такие чистящие системы могут включать продукты и насадки бренда Swiffer.

«Сухое изделие», как используют в данной заявке, означает, что изделие содержит менее чем приблизительно 30% и/или менее чем приблизительно 20% и/или менее чем 10% и/или менее чем 5% и/или менее чем 3% и/или менее чем 2% и/или менее чем 1% и/или менее чем 0,5% по массе влаги, как измерено согласно тестовому методу содержания влаги, описанному в данной заявке.

«Волокно» и/или «нить», как используют в данной заявке, означает удлиненную частицу, имеющую видимую длину, значительно превышающую ее видимую ширину, то есть отношение длины к диаметру составляет, по меньшей мере, приблизительно 10. В одном примере «волокно» является удлиненной частицей, которая имеет длину менее чем 5,08 см (2 дюйма) и «нить» является удлиненной частицей, которая имеет длину более чем или равную 5,08 см (2 дюйма).

«Волокнистая структура», как используют в данной заявке, означает структуру, которая содержит один или более волокнистых нитей и/или волокон. В одном примере волокнистая структура в соответствии с настоящим изобретением означает упорядоченное расположение нитей и/или волокон внутри структуры в целях выполнения функции. Неограничивающие примеры волокнистых структур могут включать бумагу, ткани (в том числе тканые, трикотажные и нетканые) и абсорбирующие прокладки (например, для подгузников или женских гигиенических изделий).

«Пленка» относится к листообразным материалам, в которых длина и ширина материала намного превышают толщину материала. «Твердая поверхность» относится к любому виду поверхностей, которые обычно можно найти внутри и вокруг домов, таким как ваннные комнаты, кухни, подвалы и гаражи, например, полы, стены, плитка, окна, столешницы, раковины, душевые кабины, душевые пластиковые шторы, умывальники, унитазы, посуда, оборудование и приспособления и т.п., которые изготовлены из различных материалов, таких как керамика, эмаль, окрашенный и неокрашенный бетон, гипс, кирпич, винил, невосковой винил, линолеум, меламин, Formica[®], стекло, любые пластмассы, металлы, хромированные поверхности и тому подобное. Термин «поверхности», как используют в данной заявке, также включает бытовую технику, включая, но не ограничиваясь приведенным, стиральные машины, автоматические сушилки, холодильники, морозильные камеры, печи, микроволновые печи, посудомоечные машины и так далее.

«Гидрофильный» и «гидрофобный». Как используют в данной заявке, термин «гидрофильный» используют для обозначения поверхностей, которые смачиваются водными жидкостями, нанесенными на них. Гидрофильность и смачиваемость обычно определяют в терминах краевого угла и поверхностного натяжения задействованных жидкостей и поверхностей. Это подробно обсуждается в публикации Американского химического общества под названием Contact Angle, Wettability and Adhesion, под редакцией Robert F. Gould (Copyright 1964), которая включена в данную заявку путем ссылки. Поверхность называется смачиваемой водной жидкостью (гидрофильной), когда жидкость имеет тенденцию к распространению спонтанно по поверхности. И наоборот, поверхность считается «гидрофобной», если водная жидкость не имеет тенденции распространяться спонтанно по поверхности.

«Мономерное звено», как используют в данной заявке, представляет собой составляющее звено (иногда называют структурным звеном) полимера.

«Неионный мономер», как используют в данной заявке, означает мономер, который не имеет суммарного заряда при pH 7 и/или идентифицируется как неионный мономер в данной заявке.

«Неионное мономерное звено», как используют в данной заявке, означает мономерное звено, которое не имеет суммарного заряда при pH 7 и/или идентифицируется как неионное мономерное звено в данной заявке. Неионное мономерное звено может происходить из неионного мономера.

«Среднечисловая молекулярная масса», как используют в данной заявке, означает среднечисловую молекулярную массу M_n , как определено с использованием гелепроникающей хроматографии в соответствии с протоколом, приведенным в Colloids and Surfaces A. Physico Chemical & Engineering Aspects, Vol. 162, 2000, pp. 107-121.

«Бумажный продукт» относится к любому продукту волокнистой структуры, который может, но не обязательно, содержать целлюлозные волокна. В одном осуществлении, бумажные продукты в соответствии с настоящим изобретением включают бумажные продукты в виде бумажного полотенца.

«Индекс полидисперсности» или «PDI», как используют в данной заявке, означает отношение средневесовой молекулярной массы к среднечисловой молекулярной массе, M_w/M_n , как определено с использованием гелепроникающей хроматографии.

«Санитарно-гигиеническое изделие», как используют в данной заявке, означает мягкое, с низкой плотностью (т.е. приблизительно $<0,15 \text{ г/см}^3$) полотно, полезное как средство для вытирания после выделений из мочевого пузыря и кишечника (туалетная бумага), для отоларингологических выделений (салфетки для лица) и многофункциональных абсорбирующих и чистящих применений (абсорбирующие полотенца), и складные санитарно-гигиенические изделия, такие как пеленки и/или салфетки для лица, включая складные санитарно-гигиенические изделия, распределяемые из контейнера, например, из коробки. Санитарно-гигиеническое изделие может быть спирально намотано на основу или без основы, чтобы сформировать рулон санитарно-гигиенического изделия.

«Загрязнитель» означает органический или неорганический материал, часто в виде частиц по природе, который может включать грязи, глины, пищевые частицы, кожное сало или жирный остаток, сажу и т.д.

«Продукт в виде санитарно-гигиенического бумажного полотенца», как используют в данной заявке, относится к продуктам, содержащим технологии санитарно-гигиенической бумаги или бумажного полотенца в целом, включая, но не ограничиваясь

приведенным, обычную формованную сухим или мокрым способом санитарно-гигиеническую бумагу, узорчатую уплотненную санитарно-гигиеническую бумагу, крахмальные субстраты и высокообъемную, неуплотненную санитарно-гигиеническую бумагу. Неограничивающие примеры продуктов в виде санитарно-гигиенического бумажного полотенца включают ткань для полотенец, салфетки для лица, салфетки для ванной, салфетки для стола и тому подобное.

«Полотно», как используют в данной заявке, означает волокнистую структуру или пленку.

«Средневесовая молекулярная масса», как используют в данной заявке, означает средневесовую молекулярную массу M_w , как определено с использованием гелепроникающей хроматографии в соответствии с протоколом, найденным в *Colloids and Surfaces A. Physico Chemical & Engineering Aspects*, Vol. 162, 2000, pg. 107-121.

«Цвиттерионный мономер», как используют в данной заявке, означает мономер, который имеет как отрицательный, так и положительный заряд на одном и том же мономере при pH 7 и/или идентифицируется как цвиттерионный мономер в данной заявке. Цвиттерионный мономер, как правило, связан с одним или более катионами, такими как протоны или катионы щелочного металла или щелочноземельного металла, например натрия, или катионными группами, такими как аммоний, и одним или более анионами, такими как хлорид-ион, бромид-ион, сульфатная группа и/или метилсульфатная группа.

«Цвиттерионное мономерное звено», как используют в данной заявке, означает мономерное звено, которое имеет как отрицательный, так и положительный заряд на одном и том же мономерном звене при pH 7 и/или идентифицируется как цвиттерионное мономерное звено в данной заявке. Цвиттерионное мономерное звено может происходить из цвиттерионного мономера. Цвиттерионное мономерное звено, как правило, связано с одним или более катионами, такими как протоны или катионы щелочного металла или щелочноземельного металла, например натрия, или катионными группами, такими как аммоний, и одним или более анионами, такими как хлорид-ион, бромид-ион, сульфатная группа и/или метилсульфатная группа.

II. Полимеры и агенты, связывающие загрязнители

Агент, связывающий загрязнитель, как описано в данной заявке, обеспечивает улучшенные полезные эффекты при связывании загрязнителей. Такие агенты, связывающие загрязнители, могут быть использованы отдельно или в сочетании с другими компонентами с образованием чистящего раствора. В определенных осуществлениях, такие агенты, связывающие загрязнители, могут содержать полимеры. Такие полимеры могут содержать несколько мономерных звеньев, поэтому они могут называться сополимерами, скорее чем гомополимерами, которые состоят из мономерных звеньев одного типа. Полимеры в соответствии с настоящим изобретением могут быть терполимерами (3 различных мономерных звена). Полимеры в соответствии с настоящим изобретением могут быть нерегулярными сополимерами. В одном примере полимер в соответствии с настоящим изобретением может быть водорастворимым и/или диспергируемым в воде, что означает, что полимер в пределах, по меньшей мере, определенного диапазона pH и концентраций, не образует двухфазную композицию в воде при $23^{\circ}\text{C} \pm 2,2^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности $50\% \pm 10\%$.

В одном примере полимеры в соответствии с настоящим изобретением имеют среднечисловую молекулярную массу менее чем 2000000 г/моль и/или менее чем 1750000 г/моль и/или менее чем 1700000 г/моль и/или менее чем 1500000 г/моль и/или более чем 500000 г/моль и/или более чем 900000 г/моль. В другом примере полимеры имеют

среднечисловую молекулярную массу от приблизительно 500000 до 2000000 г/моль и/или от приблизительно 900000 до 1700000 г/моль.

В другом примере полимеры в соответствии с настоящим изобретением имеют индекс адсорбции загрязнителя, по меньшей мере, 38 мг, и/или, по меньшей мере, 40 мг, и/или, по меньшей мере, 42 мг, и/или, по меньшей мере, 45 мг, и/или, по меньшей мере, 47 мг, и/или, по меньшей мере, 50 мг, и/или, по меньшей мере, 53 мг, и/или, по меньшей мере, 55 мг, и/или, по меньшей мере, 57 мг, и/или, по меньшей мере, 60 мг, и/или, по меньшей мере, 62 мг, как измерено согласно тестовому методу адсорбции загрязнителя, описанному в данной заявке.

Еще в одном примере полимеры в соответствии с настоящим изобретением имеют избыточный заряд (плотность заряда при рН 4,5) от приблизительно -0,1 мэкв/г и/или от приблизительно -0,05 мэкв/г, и/или от приблизительно -0,02 мэкв/г, и/или от приблизительно 0 мэкв/г, и/или до приблизительно +0,1 мэкв/г, и/или до приблизительно +0,09 мэкв/г, и/или до приблизительно +0,08 мэкв/г, и/или до приблизительно +0,06 мэкв/г, и/или до приблизительно +0,05 мэкв/г, и/или до приблизительно +0,02 мэкв/г, как измерено согласно тестовому методу плотности заряда, описанному в данной заявке. Еще в одном примере полимеры в соответствии с настоящим изобретением проявляет плотность заряда от приблизительно -0,1 мэкв/г до приблизительно +0,1 мэкв/г, и/или от -0,05 мэкв/г до приблизительно +0,1 мэкв/г, и/или от приблизительно 0 до менее чем +0,1 мэкв/г, и/или до менее чем +0,09 мэкв/г, и/или до менее чем +0,08 мэкв/г, и/или до менее чем +0,06 мэкв/г, и/или до менее чем +0,05 мэкв/г, как измерено согласно тестовому методу плотности заряда, описанному в данной заявке. В одном примере полимеры в соответствии с настоящим изобретением проявляют избыточный заряд (плотность заряда) от приблизительно 0 до приблизительно 0,1 мэкв/г. В другом примере полимеры в соответствии с настоящим изобретением проявляют избыточный заряд (плотность заряда) приблизительно 0,05 мэкв/г или менее.

В другом примере полимеры проявляют индекс полидисперсности менее чем 2,5 и/или менее чем 2,0, и/или менее чем 1,7, и/или менее чем 1,5, и/или менее чем 1,3.

В одном примере полимер в соответствии с настоящим изобретением содержит два или более мономерных звеньев, выбранных из группы, состоящей из: а. неионных мономерных звеньев; б. анионных мономерных звеньев; в. катионных мономерных звеньев; г. цвиттерионных мономерных звеньев; и е. их смесей.

Полимеры в соответствии с настоящим изобретением могут проявлять индекс адсорбции загрязнителя, по меньшей мере, 38 мг, как измерено согласно тестовому методу адсорбции загрязнителя, описанному в данной заявке.

В одном примере полимеры в соответствии с настоящим изобретением являются водорастворимыми.

а. Неионные мономерные звенья

Неионные мономерные звенья могут быть выбраны из группы, состоящей из: неионных гидрофильных мономерных звеньев, неионных гидрофобных мономерных звеньев и их смесей.

Неограничивающие примеры неионных гидрофильных мономерных звеньев, приемлемых для настоящего изобретения, включают неионные гидрофильные мономерные звенья, происходящие из неионных гидрофильных мономеров, выбранных из группы, состоящей из: гидроксиалкильных сложных эфиров α,β -этилен-ненасыщенных кислот, таких как гидроксиэтил- или гидроксипропилакрилаты и -метакрилаты, глицерилмонометакрилат, α,β -этилен-ненасыщенных амидов, таких как акрил амид, N,N-диметилметакриламид, N-метилолакриламид, α,β -этилен-ненасыщенных мономеров,

несущих водорастворимый полиоксиалкиленовый сегмент поли(этиленоксидного) типа, таких как поли(этиленоксидные) α -метакрилаты (Bisomer S20W, S10W, и т.д., от Laporte) или α,ω -диметакрилаты, Sipomer BEM от Rhodia (ω -бегенилполиоксиэтиленметакрилат), Sipomer SEM-25 от Rhodia (ω -тристирилфенилполиоксиэтиленметакрилат), α,β -этилен-ненасыщенных мономеров, которые являются предшественниками гидрофильных звеньев или сегментов, такие как винилацетат, которые после полимеризации могут быть гидролизованы для получения звеньев винилового спирта или сегментов поливинилового спирта, винилпирролидонов, α,β -этилен-ненасыщенных мономеров уреидного типа и в частности 2-имидазолидинон-этилметакриламид (Sipomer WAM II от Rhodia), и их смесей. В одном примере неионное гидрофильное мономерное звено происходит из акриламида.

Неограничивающие примеры неионных гидрофобных мономерных звеньев, приемлемых для настоящего изобретения, включают неионные гидрофобные мономерные звенья, происходящие из неионных гидрофобных мономеров, выбранных из группы, состоящей из: винилароматических мономеров, таких как стирол, альфа-метилстирол, винилтолуол, винилгалогенидов или винилиденгалогенидов, таких как винилхлорид, винилиденхлорид, сложных C_1 - C_{12} алкиловых эфиров α,β -моноэтилен-ненасыщенных кислот, таких как метил-, этил- или бутилакрилаты и -метакрилаты, 2-этилгексилакрилат, сложных виниловых эфиров или сложных аллильных эфиров насыщенных карбоновых кислот, таких как винил- или аллилацетаты, -пропионаты, -верзататы, -стеараты, α,β -моноэтилен-ненасыщенных нитрилов, содержащих от 3 до 12 атомов углерода, таких как акрилонитрил, метакрилонитрил, α -олефинов, таких как этилен, сопряженных диенов, таких как бутадиен, изопрен, хлоропрен и их смесей.

б. Анионные мономерные звенья

Неограничивающие примеры анионных мономерных звеньев, приемлемых для настоящего изобретения, включают анионные мономерные звенья, происходящие из анионных мономеров, выбранных из группы, состоящей из: мономеров, имеющих, по меньшей мере, одну карбоксильную функциональную группу, например α,β -этилен-ненасыщенных карбоновых кислот или соответствующих ангидридов, таких как акриловая, метакриловая или малеиновая кислоты или ангидриды, фумаровая кислота, итаконовая кислота, N-метакроилаланин, N-акрилоилглицин и их водорастворимые соли, мономеров, которые являются предшественниками карбоксилатных функциональных групп, такие как трет.-бутилакрилат, которые, после полимеризации, приводят к карбоксильным функциональным группам путем гидролиза, мономеров, имеющих, по меньшей мере, одну сульфатную или сульфонатную функциональную группу, таких как 2-сульфооксиэтилметакрилат, винилбензолсульфоновая кислота, аллилсульфоновая кислота, 2-акриламидо-2-метилпропансульфоновая кислота (AMPS), сульфэтилакрилат или -метакрилат, сульфопропилакрилат или -метакрилат, и их водорастворимые соли, мономеров, имеющих, по меньшей мере, одну фосфонатную или фосфатную функциональную группу, таких как винилфосфоновая кислота и т.д., сложных эфиров этиленненасыщенных фосфатов, таких как фосфаты, происходящие из гидроксиэтилметакрилата (Empicryl 6835 от Rhodia) и фосфаты, происходящие из полиоксиалкиленовых метакрилатов, и их водорастворимые соли, и 2-карбоксиэтилакрилата (CEA), и их смесей. В одном примере анионное мономерное звено происходит из анионного мономера, выбранного из группы, состоящей из: акриловой кислоты, AMPS, CEA и их смесей. В другом примере анионное мономерное звено происходит из акриловой кислоты.

с. Катионные мономерные звенья

Неограничивающие примеры катионных мономерных звеньев, приемлемых для настоящего изобретения, включают катионные мономерные звенья, происходящие из катионных мономеров, выбранных из группы, состоящей из: N,N-(диалкиламино- ω -алкил)-амидов α,β -моноэтилен-ненасыщенных карбоновых кислот, таких как N,N-диметиламинометилакриламид или -метакриламид, 2-(N,N-диметиламино)-этилакриламид или -метакриламид, 3-(N,N-диметиламино)пропилакриламид или -метакриламид, и 4-(N,N-диметиламино)-бутилакриламид или -метакриламид, α,β -моноэтилен-ненасыщенных сложных эфиров аминокислот, таких как 2-(диметиламино)-этилакрилат (DMAA), 2-(диметиламино)-этилметакрилат (DMAM), 3-(диметиламино)-пропилметакрилат, 2-(трет-бутиламино)-этилметакрилат, 2-(дипентиламино)-этилметакрилат и 2-(диэтиламино)-этилметакрилат, винилпиридинов, виниламина, винилимидазолинов, мономеров, которые являются предшественниками аминных функциональных групп, таких как N-винилформамид, N-винилацетамид, которые приводят к основным аминным функциональным группам с помощью простого кислотного или основного гидролиза, акрилоил- или акрилоилоксиаммонийных мономеров, таких как хлорид триметиламмонийпропилметакрилата, хлорид или бромид триметиламмонийэтилакриламида или -метакриламида, метилсульфат триметиламмонийбутилакриламида или -метакриламида, метилсульфат триметиламмонийпропилметакриламида, (3-метакриламидопропил)-триметиламмонийхлорид (МАРТАС), (3-метакриламидопропил)-триметиламмонийметилсульфат (МАРТА-MES), (3-акриламидопропил)триметиламмонийхлорид (АРТАС), метакрилоилоксиэтил-триметиламмонийхлорид или -метилсульфат, и акрилоилоксиэтилтриметиламмонийхлорид; 1-этил-2-винилпиридиний- или 1-этил-4-винилпиридинийбромид, 0 хлорид или -метилсульфат; N,N-диалкилдиаллиламинных мономеров, таких как N,N-диметилдиаллиламмонийхлорид (DADMAC); поличетвертичных мономеров, таких как хлорид диметиламинопропилметакриламида и N-(3-хлор-2-гидроксипропил)-триметиламмоний (DIQUAT или DQ) и 2-гидрокси-N¹-(3-(2((3-метакриламидопропил)-диметиламино)-ацетиамидо)-пропил)-N¹,N¹,N³,N³,N³-пентаметилпропан-1,3-диаминийхлорид (TRIQUAT или TQ) и их смесей. В одном примере катионное мономерное звено содержит четвертичное аммонийное мономерное звено, например, моночетвертичное аммонийное мономерное звено, дичетвертичное аммонийное мономерное звено и тричетвертичное мономерное звено. В одном примере катионное мономерное звено происходит из МАРТАС. В другом примере катионное мономерное звено происходит из DADMAC. Еще в одном примере катионное мономерное звено происходит из TQ.

В одном примере катионные мономерные звенья происходят из катионных мономеров, выбранных из группы, состоящей из: диметиламиноэтил(мет)акрилата, диметиламинопропил(мет)акрилата, ди-трет.-бутиламиноэтил(мет)акрилата, диметиламинометил(мет)акриламида, диметиламинопропил(мет)акриламида, этиленимина, виниламина, 2-винилпиридина, 4-винилпиридина и винилимидазола и их смесей.

В другом примере катионные мономерные звенья происходят из катионных мономеров, выбранных из группы, состоящей из: триметил-аммонийэтил(мет)акрилатбромид, -хлорида или -метилсульфата, диметил-аминоэтил(мет)акрилатбензилхлорида, 4-бензоилбензилдиметиламмонийметил(мет)-акрилатбромид, -хлорида или -метилсульфата, триметиламмонийэтил(мет)-акриламидобромид, -хлорида или -метилсульфата, триметиламмонийпропил(мет)-акриламидобромид, -хлорида или -метилсульфата, винилбензилтриметиламмоний-бромид, -хлорида или -метилсульфата, диаллилдиметиламмонийхлорида, 1-этил-2-винилпиридинийбромид, -хлорида или

-метилсульфата, 4-винилпиридинийбромида, -хлорида или -метилсульфата и их смесей.

d. Цвиттерионные мономерные звенья

Неограничивающие примеры цвиттерионных мономерных звеньев, приемлемых для настоящего изобретения, включают цвиттерионные мономерные звенья, происходящие из цвиттерионных мономеров, выбранных из группы, состоящей из: сульфобетаиновых мономеров, таких как сульфопропилдиметиламмоний-этилметакрилат (SPE от Raschig), сульфопропилдиметиламмонийпропилметакриламид (SPP от Raschig) и сульфопропил-2-винилпиридиний (SPV от Raschig), 3-((3-метакриламидопропил)-диметиламмоний)-пропан-1-сульфоната (SZ), фосфобетаиновых мономеров, таких как фосфатоэтилтриметиламмонийэтилметакрилат, карбоксибетаиновых мономеров, N-(карбоксиметил)-3-метакриламидо-N,N-диметил-пропан-1-аминийхлорида (CZ). В одном примере цвиттерионное мономерное звено происходит из CZ, SZ и их смесей.

В одном примере полимер в соответствии с настоящим изобретением может содержать, по меньшей мере, одно мономерное звено, выбранное из групп а (неионные мономерные звенья) и b (анионные мономерные звенья) и, по меньшей мере, одно мономерное звено, выбранное из групп с (катионные мономерные звенья) и d (цвиттерионные мономерные звенья).

В одном примере полимер содержит, по меньшей мере, 69,9 мас. % и/или, по меньшей мере, 70 мас. % и/или, по меньшей мере, 75 мас. % и/или, по меньшей мере, 80 мас. % и/или, по меньшей мере, 85 мас. %, и/или, по меньшей мере, 90 мас. % и/или, по меньшей мере, 95 мас. %, и/или, по меньшей мере, 98 мас. %, и/или, по меньшей мере, 99 мас. % и/или, по меньшей мере, 99,5 мас. % мономерного звена из группы а. Баланс полимера (всего не более чем 30,1 мас. % и/или не более чем 30 мас. % и/или не более чем 25 мас. % и/или не более чем 20 мас. % и/или не более чем 15 мас. % и/или не более чем 10 мас. % и/или не более чем 5 мас. %, и/или не более чем 2 мас. %, и/или не более чем 1 мас. % и/или не более чем 0,5 мас. %) содержит одно или более мономерных звеньев, выбранных из групп b, c и d. В одном примере полимер содержит от приблизительно 70 мас. % до приблизительно 99,5 мас. % мономерного звена из группы а, от приблизительно 0,1 мас. % до приблизительно 10 мас. % мономерного звена из группы b, и от приблизительно 0,3 мас. % до приблизительно 29 мас. % мономерного звена из группы с. Еще в одном примере полимер содержит от приблизительно 70 мас. % до приблизительно 99,5 мас. % мономерного звена из группы а, от приблизительно 0,5 мас. % до приблизительно 30 мас. % мономерных звеньев из групп b и c суммарно.

В одном примере полимер содержит от приблизительно 70 мас. % до приблизительно 99,5 мас. % мономерного звена из группы а, от приблизительно 0,1 мас. % до приблизительно 10 мас. % мономерного звена из группы b, и от приблизительно 0,3 мас. % до приблизительно 29 мас. % мономерного звена из группы d. Еще в одном примере полимер содержит от приблизительно 70 мас. % до приблизительно 99,5 мас. % мономерного звена из группы а, от приблизительно 0,5 мас. % до приблизительно 30 мас. % мономерных звеньев из групп b и d суммарно.

В одном примере полимер содержит от приблизительно 70 мас. % до приблизительно 99,5 мас. % мономерного звена из группы а, и баланс до 100% содержит от приблизительно 0,2 мас. % до приблизительно 29 мас. % мономерного звена из группы с, и от приблизительно 0,3 мас. % до приблизительно 29 мас. % мономерного звена из группы d. Еще в одном примере полимер содержит от приблизительно 70 мас. % до приблизительно 99,5 мас. % мономерного звена из группы а, от приблизительно 0,5 мас. % до приблизительно 30 мас. % мономерных звеньев из групп c и d суммарно.

В одном примере полимер содержит, по меньшей мере, 0,1 мас. % и/или, по меньшей мере

если они присутствуют в полимере, содержатся в мольном отношении от приблизительно 3:1 до 1:3 и/или от приблизительно 2:1 до 1:2, и/или от приблизительно 1,3:1 до 1:1,3, и/или приблизительно 1:1 или менее, или приблизительно 1:1 или более.

5 В другом примере мономерное звено из группы b и мономерное звено из группы d, если они присутствуют в полимере, содержатся в мольном отношении от приблизительно 3:1 до 1:3 и/или от приблизительно 2:1 до 1:2, и/или от приблизительно 1,3:1 до 1:1,3, и/или приблизительно 1:1 или менее, или приблизительно 1:1 или более.

10 В другом примере мономерное звено из группы c и мономерное звено из группы d, если они присутствуют в полимере, содержатся в мольном отношении от приблизительно 3:1 до 1:3, и/или от приблизительно 2:1 до 1:2, и/или от приблизительно 1,3:1 до 1:1,3, и/или приблизительно 1:1 или менее, или приблизительно 1:1 или более.

15 Еще в одном примере полимер содержит мономерное звено из группы a и мономерное звено из группы c. Например, полимер может содержать акриламидное мономерное звено и четвертичное аммонийное мономерное звено. Четвертичное мономерное звено может быть выбрано из группы, состоящей из: моночетвертичных аммонийных мономерных звеньев, дичетвертичных аммонийных мономерных звеньев и тричетвертичных аммонийных мономерных звеньев. В одном примере полимер может содержать, по меньшей мере, 69,9 мас. % мономерного звена из группы a и не более чем 30,1 мас. % мономерного звена из группы c.

20 Еще в одном примере полимер содержит мономерное звено из группы a и мономерное звено из группы b. Например, полимер может содержать акриламидное мономерное звено и мономерное звено акриловой кислоты. В одном примере полимер может содержать, по меньшей мере, 69,9 мас. % мономерного звена из группы a и не более чем 30,1 мас. % мономерного звена из группы b.

25 Еще в одном примере полимер содержит мономерное звено из группы b и мономерное звено из группы c. Например, полимер может содержать анионное мономерное звено, происходящее из анионного мономера, выбранного из группы, состоящей из: акриловой кислоты, метакриловой кислоты, 2-акриламидо-2-метилпропансульфоновой кислоты, карбоксиэтилакрилата и их смесей, и четвертичное аммонийное мономерное звено. 30 Четвертичное аммонийное мономерное звено может происходить из четвертичного мономера, выбранного из группы, состоящей из: моночетвертичных аммонийных мономерных звеньев, дичетвертичных аммонийных мономерных звеньев, тричетвертичных аммонийных мономерных звеньев и их смесей. В одном примере полимер содержит анионное мономерное звено, происходящее из акриловой кислоты, 35 и четвертичное аммонийное мономерное звено, происходящее из МАРТАС. В одном примере полимер может содержать не более чем 25 мас. % мономерного звена из группы b и не более чем 75 мас. % мономерного звена из группы c.

40 Еще в одном примере полимер содержит мономерное звено из группы a, мономерное звено из группы b и мономерное звено из группы c. Например, полимер может содержать акриламидное мономерное звено и анионное мономерное звено, происходящее из анионного мономера, выбранного из группы, состоящей из: акриловой кислоты, метакриловой кислоты, 2-акриламидо-2-метилпропансульфоновой кислоты, карбоксиэтилакрилата и их смесей, и четвертичное аммонийное мономерное звено. 45 Четвертичное аммонийное мономерное звено может происходить из четвертичного мономера, выбранного из группы, состоящей из: моночетвертичных аммонийных мономерных звеньев, дичетвертичных аммонийных мономерных звеньев, тричетвертичных аммонийных мономерных звеньев и их смесей. В одном примере полимер содержит неионное мономерное звено, происходящее из акриламида, анионное

мономерное звено, происходящее из акриловой кислоты, и катионное мономерное звено, происходящее из МАРТАС. В другом примере полимер содержит неионное мономерное звено, происходящее из акриламида, анионное мономерное звено, происходящее из акриловой кислоты, и катионное мономерное звено, происходящее из DADMAC. Еще в одном примере полимер содержит неионное мономерное звено, происходящее из акриламида, анионное мономерное звено, происходящее из акриловой кислоты, и катионное мономерное звено, происходящее из TQ. В другом примере полимер содержит неионное мономерное звено, происходящее из акриламида, анионное мономерное звено, происходящее из СЕА, и катионное мономерное звено, происходящее из МАРТАС. Еще в одном примере полимер содержит неионное мономерное звено, происходящее из акриламида, анионное мономерное звено, происходящее из АМPS, и катионное мономерное звено, происходящее из МАРТАС. В одном примере полимер может содержать, по меньшей мере, 69,9 мас. % мономерного звена из группы а и не более чем 30,1 мас. % мономерных звеньев из групп b и с суммарно. В другом примере полимер может содержать от приблизительно 70 мас. % до приблизительно 99,5 мас. % мономерного звена из группы а, от 0,1 мас. % до приблизительно 30 мас. % мономерного звена из группы b, и от приблизительно 0,1 мас. % до приблизительно 30 мас. % мономерного звена из группы с. Еще в одном примере полимер может содержать от приблизительно 70 мас. % до приблизительно 99,5 мас. % мономерного звена из группы а и от приблизительно 0,5 мас. % до 30 мас. % мономерных звеньев из групп b и с суммарно.

Еще в одном примере полимер содержит мономерное звено из группы а, мономерное звено из группы с и мономерное звено из группы d. Например, полимер может содержать акриламидное мономерное звено, четвертичное аммонийное мономерное звено и цвиттерионное мономерное звено, выбранное из группы, состоящей из: CZ, SZ и их смесей. Четвертичное аммонийное мономерное звено может происходить из четвертичного мономера, выбранного из группы, состоящей из: моночетвертичных аммонийных мономерных звеньев, дичетвертичных аммонийных мономерных звеньев, тричетвертичных аммонийных мономерных звеньев и их смесей. В одном примере полимер содержит неионное мономерное звено, происходящее из акриламида, катионное мономерное звено, происходящее из МАРТАС, и цвиттерионное мономерное звено, происходящее из CZ. В другом примере полимер содержит неионное мономерное звено, происходящее из акриламида, катионное мономерное звено, происходящее из МАРТАС, и цвиттерионное мономерное звено, происходящее из SZ. В одном примере полимер может содержать, по меньшей мере, 69,9 мас. % мономерного звена из группы а и не более чем 30,1 мас. % объединенных мономерных звеньев из групп с и d. В другом примере полимер может содержать от приблизительно 70 мас. % до приблизительно 99,5 мас. % мономерного звена из группы а, от 0,1 мас. % до приблизительно 30 мас. % мономерного звена из группы с, и от приблизительно 0,1 мас. % до приблизительно 30 мас. % мономерного звена из группы d. Еще в одном примере полимер может содержать от приблизительно 70 мас. % до приблизительно 99,5 мас. % мономерного звена из группы а и от приблизительно 0,5 мас. % до 30 мас. % объединенных мономерных звеньев из групп end.

Еще в одном примере полимер содержит мономерное звено из группы а, мономерное звено из группы b и мономерное звено из группы d. Например, полимер может содержать акриламидное мономерное звено, анионное мономерное звено, происходящее из анионного мономера, выбранного из группы, состоящей из: акриловой кислоты, метакриловой кислоты, 2-акриламидо-2-метилпропансульфоновой кислоты,

карбоксиэтилакрилата и их смесей, и цвиттерионное мономерное звено, выбранное из группы, состоящей из CZ, SZ и их смесей. В одном примере полимер содержит неионное мономерное звено, происходящее из акриламида, анионное мономерное звено, происходящее из акриловой кислоты, и цвиттерионное мономерное звено, происходящее из CZ. В другом примере полимер содержит неионное мономерное звено, происходящее из акриламида, анионное мономерное звено, происходящее из акриловой кислоты, и цвиттерионное мономерное звено, происходящее из SZ. В одном примере полимер может содержать, по меньшей мере, 69,9 мас. % мономерного звена из группы a и не более чем 30,1 мас. % мономерных звеньев из групп b и d суммарно. В другом примере полимер может содержать от приблизительно 70 мас. % до приблизительно 99,5 мас. % мономерного звена из группы a, от 0,1 мас. % до приблизительно 30 мас. % мономерного звена из группы b, и от приблизительно 0,1 мас. % до приблизительно 30 мас. % мономерного звена из группы d. Еще в одном примере полимер может содержать от приблизительно 70 мас. % до приблизительно 99,5 мас. % мономерного звена из группы a и от приблизительно 0,5 мас. % до 30 мас. % мономерных звеньев из групп b и d суммарно.

Еще в одном примере полимер содержит мономерное звено из группы a и мономерное звено из группы d. Например, полимер может содержать акриламидное мономерное звено и цвиттерионное мономерное звено, выбранное из группы, состоящей из CZ, SZ и их смесей. В одном примере полимер содержит неионное мономерное звено, происходящее из акриламида, и цвиттерионное мономерное звено, происходящее из CZ. В другом примере полимер содержит неионное мономерное звено, происходящее из акриламида, и цвиттерионное мономерное звено, происходящее из SZ. В одном примере полимер может содержать, по меньшей мере, 69,9 мас. % мономерного звена из группы a и не более чем 30,1 мас. % мономерного звена из группы d. В другом примере полимер может содержать от приблизительно 70 мас. % до приблизительно 99,5 мас. % мономерного звена из группы a, от 0,5 мас. % до приблизительно 30 мас. % мономерного звена из группы d.

В одном примере полимер в соответствии с настоящим изобретением содержит неионное гидрофильное мономерное звено. Неограничивающие примеры приемлемых гидрофильных мономерных звеньев происходят из неионных гидрофильных мономеров, выбранных из группы, состоящей из: гидроксиалкильных сложных эфиров α,β -этилен-ненасыщенных кислот, α,β -этилен-ненасыщенных амидов, α,β -этилен-ненасыщенных моноалкиламидов, α,β -этилен-ненасыщенных диалкиламидов, α,β -этилен-ненасыщенных мономеров, несущих водорастворимый полиоксипропиленовый сегмент поли(этиленоксидного) типа, α,β -этилен-ненасыщенных мономеров, которые являются предшественниками гидрофильных звеньев или сегментов, винилпирролидонов, α,β -этилен-ненасыщенных мономеров уреидного типа, и их смесей. В одном примере неионное гидрофильное мономерное звено происходит из акриламида.

В другом примере полимер в соответствии с настоящим изобретением содержит неионное гидрофобное мономерное звено. Неограничивающие примеры приемлемых неионных гидрофобных мономерных звеньев происходят из неионных гидрофобных мономеров, выбранных из группы, состоящей из: винилароматических мономеров, винилгалогенидов, винилиденгалогенидов, сложных C₁-C₁₂ алкилэфиров α,β -моноэтилен-ненасыщенных кислот, сложных виниловых эфиров насыщенных карбоновых кислот, сложных аллильных эфиров насыщенных карбоновых кислот, α,β -моноэтилен-ненасыщенных нитрилов, содержащих от 3 до 12 атомов углерода, α -олефинов, конъюгированных диенов и их смесей.

В одном примере полимер содержит анионное мономерное звено. Неограничивающие примеры приемлемых анионных мономерных звеньев происходят из анионных мономеров, выбранных из группы, состоящей из: мономеров, имеющих, по меньшей мере, одну карбоксильную функциональную группу, например α,β -этилен-ненасыщенные карбоновые кислоты или соответствующие ангидриды, мономеров, которые являются предшественниками карбоксилатных функциональных групп, мономеров, имеющих, по меньшей мере, одну сульфатную или сульфонатную функциональную группу, мономеров, имеющих, по меньшей мере, одну фосфонатную или фосфатную функциональную группу, сложных эфиров этилен-ненасыщенных фосфатов и их смесей.

В одном примере анионное мономерное звено происходит из анионного мономера, выбранного из группы, состоящей из: акриловой кислоты, метакриловой кислоты, 2-акриламидо-2-метилпропансульфоновой кислоты, карбоксиэтилакрилата и их смесей.

В одном примере полимер содержит катионное мономерное звено. Неограничивающие примеры приемлемых катионных мономерных звеньев происходят из катионных мономеров, выбранных из группы, состоящей из: акрилоил- или акрилоилоксиаммонийных мономеров, 1-этил-2-винилпиридиний- или 1-этил-4-винилпиридинийбромида, -хлорида или -метилсульфата, N,N-диалкилдиаллиламинных мономеров, поличетвертичных мономеров, N,N-(диалкиламино- ω -алкил)-амидов α,β -моноэтилен-ненасыщенных карбоновых кислот, α,β -моноэтилен-ненасыщенных сложных эфиров аминокислот, винилпиридинов, виниламина, винилимидазолинов, мономеров, которые являются предшественниками аминных функциональных групп, которые приводят к первичным аминным функциональным группам с помощью простого кислотного или основного гидролиза, и их смесей. В одном примере катионное мономерное звено происходит из МАРТАС. В другом примере катионное мономерное звено происходит из DADMAC. Еще в одном примере катионное мономерное звено происходит из 2-гидрокси-N¹-(3-(2-((3-метакриламидопропил)-диметиламино)-ацетамидо)-пропил)-N¹,N¹,N³,N³,N³-пентаметилпропан-1,3-диаминийхлорида.

Способ получения полимеров

Полимеры в соответствии с настоящим изобретением могут быть получены любым приемлемым способом, известным из уровня техники. Например, полимер может быть получен радикальной полимеризацией.

Полимеры в соответствии с настоящим изобретением могут быть получены широким разнообразием методов, включая объемную, в растворе, эмульсионную или суспензионную полимеризацию. Способы и методы полимеризации описаны, в общем, в Encyclopedia of Polymer Science and Technology, Interscience Publishers (New York), Vol. 7, pp. 361-431 (1967), и Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, 3rd edition, Vol. 18, pp. 740-744, John Wiley & Sons (New York), 1982, оба включены в данную заявку путем ссылки. См. также Sorenson, W.P. and Campbell, T.W., Preparative Methods of Polymer Chemistry, 2nd edition, Interscience Publishers (New York), 1968, pp. 248-251, включенную путем ссылки в данную заявку для общих методов реакций, приемлемых для настоящего изобретения. В одном примере полимеры получают свободнорадикальной сополимеризацией, используя водорастворимые инициаторы. Приемлемые свободнорадикальные инициаторы включают, но не ограничиваясь приведенным, термические инициаторы, окислительно-восстановительные пары и фотохимические инициаторы. Окислительно-восстановительные и фотохимические инициаторы могут быть использованы для способов полимеризации, которые начинаются при температурах ниже приблизительно 30°C (86°F). Такие инициаторы описаны, в общем, в Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, 3rd edition, John Wiley & Sons (New York), Vol. 13,

pp. 355-373 (1981), включенном путем ссылки в данную заявку. Типичные водорастворимые инициаторы, которые могут обеспечить радикалы, при 30°C или ниже, включают окислительно-восстановительные пары, такие как персульфат калия/нитрат серебра и аскорбиновая кислота/перекись водорода. В одном примере способ 5 использует термические инициаторы в способе полимеризации, который проводят при температуре выше 40°C (104°F). Могут быть использованы водорастворимые инициаторы, которые могут обеспечить радикалы при 40°C (104°F) или выше. Они включают, но не ограничиваясь приведенным, перекись водорода, персульфат аммония и 2,2'-азобис-(2-амидинопропан)-дигидрохлорид. В одном примере водорастворимые 10 исходные мономеры полимеризуются в водно-спиртовой среде при 60°C (140°F) с использованием 2,2'-азобис(2-амидинопропан)-дигидрохлорида в качестве инициатора. Растворитель должен типично содержать, по меньшей мере, приблизительно 10% по объему спирта для предотвращения гелеобразования среды реакции полимеризации. Приемлемые спирты для использования в такой реакции включают низкомолекулярные 15 спирты, такие как, но не ограничиваясь приведенным, метанол, этанол, изопропанол и бутанол.

Другой метод представляет собой полимеризацию в растворе, как описано в патенте США №3317370, Kekish, выданном 2 мая 1967 г. и патенте США №3410828, Kekish, выданном 12 ноября 1968 г., которые включены в данную заявку путем ссылки. В 20 соответствии с таким способом, акролеин, или другой альдегидный мономер, сополимеризуется с ненуклеофильным, водорастворимым, азот-гетероциклическим полимеризуемым мономером в присутствии окислительно-восстановительной инициаторной системы. Сополимер затем переводят в катионную форму путем взаимодействия сополимера с водорастворимым амином или аминным четвертичным 25 производным. Пригодные к использованию амины, в том числе аминные четвертичные производные, включают, но не ограничиваясь приведенным, первичные, вторичные и третичные амины, такие как этилендиамин, диэтилентриамин, триэтилтетрамин, тетраэтиленпентамин, или частично или полностью кватернизованные производные любых из вышеуказанных, гидразиды и их четвертичные производные, такие как 30 бетаингидразидхлорид, N,N-диметилглицингидразид, несимметричные диметилгидразиды, полимеры, например, образованные путем взаимодействия мочевины и полиалкиленполиаминов, гуанидины, бигуаниды, гуанилмочевины, моно- и полигидроксиполиамины и их четвертичные производные и т.д. При использовании этого метода эмульсионной сополимеризации будет необходимо контролировать 35 молекулярную массу в пределах диапазонов, представленных в данной заявке.

В одном примере способ получения полимера в соответствии с настоящим изобретением включает стадии, на которых:

- i. обеспечивают два или более мономерных звеньев, выбранных из группы, состоящей из:
 - 40 а. неионных мономерных звеньев;
 - б. анионных мономерных звеньев;
 - в. катионных мономерных звеньев;
 - г. цвиттерионных мономерных звеньев; и
 - е. их смесей; и
- 45 ii. полимеризуют два или более мономерных звеньев таким образом, что получают полимер, который проявляет индекс адсорбции загрязнителя, по меньшей мере, 38 мг, как измерено согласно тестовому методу адсорбции загрязнителя, описанному в данной заявке. В одном примере стадия полимеризации включает стадию, на которой смешивают

два или более мономерных звеньев или мономеров, из которых они получены, с водой, с образованием мономерного раствора, и полимеризуют мономеры с образованием полимерного раствора. Мономерный раствор и/или полимерный раствор может быть деоксигенирован. Дополнительно, мономерный раствор и/или полимерный раствор могут быть подвергнуты действию температуры (нагреты), по меньшей мере, 25°C, например 60°C. Температуры, используемые для получения полимера, могут быть любой приемлемой температурой для того, чтобы получить полимер в соответствии с настоящим изобретением. Мономерный раствор и/или полимерный раствор могут быть подвергнуты воздействию такой температуры в течение времени, достаточного для полимеризации мономерных звеньев в полимер, например, по меньшей мере, 10 минут, и/или, по меньшей мере, 18 часов в зависимости от условий реакции. Инициатор, такой как свободнорадикальный инициатор, может быть добавлен в мономерный раствор и/или полимерный раствор для полимеризации мономерных звеньев (мономеров) в мономерном растворе с получением полимера в соответствии с настоящим изобретением. Уровни свободнорадикального инициатора(ов), используемого для получения полимера, могут быть любым приемлемым уровнем для того, чтобы получить полимер в соответствии с настоящим изобретением. Уровни различных мономерных звеньев (мономеров), используемых для получения полимера, могут быть любым приемлемым уровнем для того, чтобы получить полимер в соответствии с настоящим изобретением.

20 Неограничивающие примеры синтеза

Получение образца

Получение раствора инициатора

10 10 мл воды добавляют в колбу с 1 граммом 2,2'-азобис-(2-метилпропионамидин)-дигидрохлорида (доступен от Wako Chemicals), в данной заявке называется V-50. Этот раствор продувают газообразным аргоном для удаления кислорода.

Получение мономера

30 Синтез 2-гидрокси-N¹-(3-(2-((3-метакриламидопропил)-диметиламмоний)-ацетиамидо)-пропил)-N¹,N³,N³,N³-пентаметилпропан-1,3-диаминийхлорида (в данной заявке называется TQ)

В круглодонную колбу с рубашкой, оснащенную механической мешалкой, подводом газа, холодильником и термометром, помещают 340,6 грамма диметиламинопропилметакриламида (DMAPMA, доступен от Sigma-Aldrich), 238,8 грамма метилхлорацетата (доступен от Sigma-Aldrich), 0,5 грамма 4-метоксифенола (доступен от Sigma-Aldrich) и 423 грамма метанола (доступен от Sigma-Aldrich). Круглодонную колбу нагревают при 70°C в течение 5 часов. Реакцию охлаждают до комнатной температуры и затем 0,5 грамма 4-метоксифенола (доступен от Sigma-Aldrich) и 225 грамм диметиламинопропиламина (доступен от Sigma-Aldrich) добавляют равномерно в течение 2 часов. Через 2 часа реакционную смесь нагревают до 65°C в течение 2 часов, после чего метанол отгоняют при 50°C в вакууме. К этому добавляют 690 грамм (3-хлор-2-гидроксипропил)-триметиламмонийхлорида (доступен как 60% водный раствор от Sigma-Aldrich). Температуру поддерживают при 65-70°C в течение 2 часов. В течение этих 2 часов метанол отгоняют и воду добавляют с получением 55% водного раствора по массе. Реакцию продолжают в воде при 65-70°C еще один час с получением TQ мономера.

45 Синтез 3-((3-метакриламидопропил)диметиламмоний)-пропан-1-сульфоната (в данной заявке называется SZ)

В круглодонную колбу помещают 26,4 грамма безводного ацетонитрила (доступен от Sigma-Aldrich) и 15,5 грамма пропансультона (доступен от Sigma-Aldrich) и

перемешивают в течение 30 минут. Через 30 минут добавляют раствор 25,6 грамма ДМАРМА в 56,5 грамма ацетонитрила. Смесь перемешивают и нагревают до 35°C. Быстро образуется белый осадок. После того, как белый осадок занял объем колбы, жидкость декантируют. Твердое вещество однократно промывают ацетонитрилом и снова жидкость удаляют декантированием. Твердые вещества затем промывают двукратным объемом диэтилового эфира. Затем их фильтруют через воронку и промывают обильно на фильтре диэтиловым эфиром. ЯМР структура согласуется со структурой целевой молекулы SZ.

Синтез N-(карбоксиметил)-3-метакриламидо-N,N-диметилпропан-1-аминий-хлорида (в данной заявке называется CZ)

В круглодонную колбу помещают 16,5 грамма метилбромацетата (доступен от Sigma-Aldrich), 74 грамма тетрагидрофурана (THF, доступен от Sigma-Aldrich) и 16,5 грамма ДМАРМА. Раствор перемешивают в течение 16 часов при 25°C и затем перемешивание прекращают. После расслоения, верхний слой THF отбрасывают. Нижний слой промывают 50 мл гексана (доступен от Sigma-Aldrich) дважды и он становится вязким материалом. Материал затем растворяют в 15 мл метанола (доступен от Sigma-Aldrich) и осаждают с помощью 150 мл диэтилового эфира (доступен от Sigma-Aldrich). Осадок промывают несколько раз диэтиловым эфиром, пока он не станет вязким полутвердым веществом. Его затем сушат в течение ночи в высоком вакууме при комнатной температуре. Небольшую порцию отбирают для анализа ЯМР. Оставшееся промежуточное соединение помещают в стеклянный эксикатор, содержащий хлорид кальция, до следующей стадии.

3,3 грамма промежуточного соединения, полученного выше, растворяют в 10 мл деионизированной воды и пропускают через колонку, состоящую из 50 мл гидроксидной ионообменной смолы Dowex Marathon A (доступна от VWR Scientific) в стеклянной колонке диаметром 2,5 см при 2,7 мл/мин. Эффлюент собирают и добавляют 13 мл 1N соляной кислоты (доступна от Sigma-Aldrich). Воду высушивают в вакууме при комнатной температуре. Образец затем сушат в течение ночи в высоком вакууме при комнатной температуре. Материал удаляют из вакуума и небольшую порцию отбирают для анализа ЯМР. 2,71 г деионизированной воды добавляют к материалу с образованием готового продукта CZ, который хранят как раствор в воде.

Получение полимера

В реакционный сосуд помещают мономеры в количествах, перечисленных для примеров в Таблице 1 ниже, и 456 г воды. Мономеры - акриламид (в данной заявке называется ААМ), акриловая кислота (в данной заявке называется АА), диаллилдиметиламмонийхлорид (в данной заявке называется DADMAC), 2-карбоксииэтилакрилат (в данной заявке называется СЕА), 2-акриламидо-2-метилпропансульфоновая кислота (в данной заявке называется АМPS) и [3-(метилакрилоиламино)-пропил]-триметиламмонийхлорид (в данной заявке называется МАРТАС), - все доступны от Sigma Aldrich. МАРТАС используют в виде раствора концентрацией 50 мас. %. TQ, SZ и CZ используют так, как описано выше. Реакционный сосуд продувают азотом для удаления кислорода из системы и атмосферу азота поддерживают в сосуде. Реакционный сосуд и содержимое нагревают до температуры 60°C.

После того, как температура содержимого достигла 60°C, 1 мл раствора инициатора V-50, полученного, как описано выше, добавляют в виде 10% раствора (кроме Примера 1.17, где используют 0,0562 г чистого V-50). Реакцию поддерживают при 60°C в течение 48 часов.

Следующие таблицы представляют неограничивающие примеры полимеров, которые были получены в соответствии с настоящим изобретением.

| Таблица 1. Примеры: Данные о строении полимеров | | | | | | | | | |
|---|------------|-----------|---------------|---------------|-----------|------------|-------------|-----------|-----------|
| Пр. | ААМ (г) | АА (г) | МАРТАС (г) | DADMAC (г) | TQ (г) | CEA (г) | AMPS (г) | SZ (г) | CZ (г) |
| 5 | 1.1 | 21,60 | 0,00 | 2,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1.2 | 21,60 | 0,31 | 2,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | 1.3 | 21,60 | 0,60 | 1,81 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1.4 | 21,60 | 1,20 | 1,21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1.5 | 21,60 | 1,80 | 0,61 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1.6 | 21,59 | 2,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 15 | 1.7 | 0,00 | 6,00 | 18,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1.8 | 2,41 | 5,40 | 16,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1.9 | 7,20 | 4,20 | 12,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 20 | 1.10 | 12,00 | 3,00 | 9,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1.11 | 16,79 | 1,81 | 5,42 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1.12 | 19,22 | 1,20 | 3,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1.13 | 20,41 | 0,90 | 2,70 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 25 | 1.14 | 21,61 | 0,60 | 1,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1.15 | 22,81 | 0,31 | 0,92 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1.16 | 23,51 | 0,12 | 0,36 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1.17 | 23,75 | 0,06 | 0,18 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 30 | 1.18 | 23,76 | 0,06 | 0,18 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1.19 | 23,87 | 0,03 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1.20 | 24,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1.21 | 23,76 | 0,07 | 0,00 | 0,17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 35 | 1.22 | 23,77 | 0,0285 | 0,00 | 0,00 | 0,212 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1.23 | 23,76 | 0,00 | 0,145 | 0,00 | 0,00 | 0,0939 | 0,00 | 0,00 |
| | 1.24 | 23,76 | 0,00 | 0,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,12 | 0,00 |
| 40 | 1.25 | 23,77 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,252 | 0,00 |
| | 1.26 | 23,76 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,240 |
| | 1.27 | 23,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,479 |
| | 1.28 | 23,76 | 0,00 | 0,003 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,240 |
| 45 | 1.29 | 23,76 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,240 |

Таблица 2. Примеры: Данные о растворах полимеров

| Пр. | Массовый состав мономеров | Твердые вещества (%) | Полимерный раствор (г) | Полимерный раствор + вода (г) | Конц. (%) |
|------|----------------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------|-----------|
| 2.1 | 90% ААМ, 10% МАРТАС | 5,44 | 0,4253 | 115,68 | 0,02 |
| 2.2 | 90% ААМ, 1,3% АА, 8,7% МАРТАС | 5,41 | 0,3927 | 106,24 | 0,02 |
| 2.3 | 90% ААМ, 2,5% АА, 7,5% МАРТАС | 5,45 | 0,4013 | 109,34 | 0,02 |
| 2.4 | 90% ААМ, 5% АА, 5% МАРТАС | 5,43 | 0,3974 | 107,89 | 0,02 |
| 2.5 | 90% ААМ, 7,5% АА, 2,5% МАРТАС | 5,42 | 0,7522 | 203,84 | 0,02 |
| 2.6 | 90% ААМ, 10% АА | 5,42 | 0,3985 | 108,00 | 0,02 |
| 2.7 | 25% АА, 75% МАРТАС | 5,25 | 0,3823 | 100,36 | 0,02 |
| 2.8 | 10% ААМ, 22,5% АА, 67,5% МАРТАС | 5,24 | 0,3788 | 99,27 | 0,02 |
| 2.9 | 30% ААМ, 17,5% АА, 52,5% МАРТАС | 5,26 | 0,3979 | 104,64 | 0,02 |
| 2.10 | 50% ААМ, 12,5% АА, 37,5% МАРТАС | 5,36 | 0,3692 | 98,95 | 0,02 |
| 2.11 | 69,9% ААМ, 7,5% АА, 22,6% МАРТАС | 5,30 | 0,3810 | 100,97 | 0,02 |
| 2.12 | 80% ААМ, 5% АА, 15% МАРТАС | 5,31 | 0,3899 | 103,53 | 0,02 |
| 2.13 | 85% ААМ, 3,7% АА, 11,3% МАРТАС | 5,30 | 0,4403 | 116,69 | 0,02 |

| | | | | | | |
|----|------|---|-------|--------|--------|------|
| | 2.14 | 90% ААМ, 2,5% АА, 7,5% МАРТАС | 5,26 | 0,3800 | 99,93 | 0,02 |
| 5 | 2.15 | 94,9% ААМ, 1,3% АА, 3,8% МАРТАС | 5,34 | 0,3982 | 106,34 | 0,02 |
| | 2.16 | 98% ААМ, 0,5% АА, 1,5% МАРТАС | 2,54 | 0,7969 | 101,21 | 0,02 |
| 10 | 2.17 | 99% ААМ, 0,25% АА, 0,75% МАРТАС | 2,56 | 0,7944 | 101,68 | 0,02 |
| | 2.18 | 99% ААМ, 0,25% АА, 0,75% МАРТАС | 5,32 | 0,3751 | 100,49 | 0,02 |
| 15 | 2.19 | 99,5% ААМ, 0,125% АА, 0,375% МАРТАС | 2,57 | 0,7850 | 100,89 | 0,02 |
| | 2.20 | 100% ААМ (Сравнительный пример) | 5,23 | 0,3979 | 104,02 | 0,02 |
| 20 | 2.21 | 99% ААМ, 0,3% АА, 0,7% DADMAC | 5,40 | 0,3876 | 104,70 | 0,02 |
| | 2.22 | 99% ААМ, 0,12% АА, 0,88% TQ | 5,16 | 3,8100 | 980,46 | 0,02 |
| 25 | 2.23 | 99,01% ААМ, 0,39% СЕА, 0,6% МАРТАС | 5,27 | 0,3914 | 103,13 | 0,02 |
| | 2.24 | 99% ААМ, 0,5% АМPS, 0,5% МАРТАС | 5,40 | 0,3823 | 103,22 | 0,02 |
| 30 | 2.25 | 98,95% ААМ, 1,05% SZ | 5,29 | 0,3791 | 100,25 | 0,02 |
| | 2.26 | 99% ААМ, 1% CZ | 5,28 | 0,4004 | 105,73 | 0,02 |
| | 2.27 | 98% ААМ, 2% CZ | 5,13 | 0,4055 | 104,15 | 0,02 |
| 35 | 2.28 | 98,99% ААМ, 0,01% МАРТАС, 1% CZ | 5,15 | 0,5177 | 133,36 | 0,02 |
| | 2.29 | 98,99% ААМ, 0,01% АА, 1% CZ | 5,14 | 0,5941 | 152,90 | 0,02 |
| | 2.30 | Mirapol [®] HSC300 (Сравнительный пример) | 20,81 | 0,1378 | 143,38 | 0,02 |
| 40 | 2.31 | Деионизированная вода (Контроль) | | | | |

Таблица 3. Примеры: Данные об основе

| Пр. | Основа | Минимум г/м ² для образца 3 дюйма x 4 дюйма | Максимум г/м ² для образца 3 дюйма x 4 дюйма |
|-----|--|--|---|
| 3.A | Scott бумажное полотенце | 39,5 | 40,7 |
| 3.B | Bounty бумажное полотенце | 47,7 | 50,6 |
| 3.C | Viva бумажное полотенце | 65,1 | 67,8 |
| 3.D | Bounty стеганые салфетки | 87,4 | 91,6 |
| 3.E | Swiffer щетка для влажной уборки | 48,8 | 58,9 |
| 3.F | Swiffer WetJet насадка | 189,6 | 222,2 |
| 3.G | Clorox Ready швабра | 82,5 | 98,0 |
| 3.H | O-Cel-O губка | 59,4 | 89,3 |
| 3.I | Lysol чистящая салфетка | 47,1 | 50,5 |
| 3.J | Clorox чистящая салфетка | 53,7 | 60,8 |
| 3.K | Mr. Clean салфетка | 46,2 | 57,7 |
| 3.L | Windex Original салфетка | 60,1 | 62,9 |
| 3.M | Pampers Baby салфетка | 46,2 | 54,6 |
| 3.N | Huggies Baby салфетка | 59,4 | 71,7 |
| 3.O | Clorox Handi салфетка | 40,7 | 50,1 |
| 3.P | Shout средство для сохранения цвета | 60,8 | 69,0 |
| 3.Q | VWR марля | 113,7 | 124,3 |

| | | | |
|-----|----------------------------|-------|-------|
| 3.R | VWR ватный диск | 110,1 | 125,3 |
| 3.S | Mainstays мешок для пыли | 109,8 | 123,2 |
| 3.T | Лист бумаги ручного отлива | 19 | 33 |

Таблица 4. Результаты теста

| Пр. | Массовый состав мономеров | M_n | PDI | Индекс адсорбции загрязнителя (мг) | Станд. отклонение (мг) | % удержанного загрязнителя _{сред} (%) | Станд. отклонение (%) |
|-----|---|---------|-------|------------------------------------|------------------------|--|-----------------------|
| 4.1 | 90% ААМ, 10% МАРТАС | 1211000 | 1,240 | 41 | 1 | 23 | 1 |
| 4.2 | 90% ААМ, 1,3% АА, 8,7% МАРТАС | 948200 | 1,239 | 42 | 6 | 24 | 3 |
| 4.3 | 90% ААМ, 2,5% АА, 7,5% МАРТАС | 852500 | 1,351 | 47 | 2 | 26 | 1 |
| 4.4 | 90% ААМ, 5% АА, 5% МАРТАС | 753500 | 1,402 | 40 | 3 | 23 | 2 |
| 4.5 | 90% ААМ, 7,5% АА, 2,5% МАРТАС | 970300 | 1,271 | 43 | 3 | 24 | 2 |
| 4.6 | 90% ААМ, 10% АА | 1021000 | 1,222 | 46 | 1 | 26 | 0 |
| 4.7 | 25% АА, 75% МАРТАС | 201500 | 1,823 | 44 | 3 | 24 | 2 |
| 4.8 | 10% ААМ, 22,5% АА, 67,5% МАРТАС (Сравнительный пример) | 226400 | 1,712 | 32 | 1 | 18 | 1 |
| 4.9 | 30% ААМ, 17,5% АА, 52,5% МАРТАС (Сравнительный пример) | 311800 | 1,604 | 32 | 2 | 18 | 1 |

| | | | | | | | | |
|----|------|---|---------|-------|----|---|----|---|
| 5 | 4.10 | 50% ААМ, 12,5% АА, 37,5% МАРТАС (Сравнительный пример) | 583800 | 1,406 | 34 | 3 | 19 | 2 |
| | 4.11 | 69,9% ААМ, 7,5% АА, 22,6% МАРТАС | | | 38 | 1 | 21 | 1 |
| 10 | 4.12 | 80% ААМ, 5% АА, 15% МАРТАС | 821000 | 1,269 | 40 | 1 | 23 | 1 |
| | 4.13 | 85% ААМ, 3,7% АА, 11,3% МАРТАС | 865600 | 1,241 | 44 | 3 | 25 | 2 |
| 15 | 4.14 | 90% ААМ, 2,5% АА, 7,5% МАРТАС | | | 45 | 0 | 25 | 0 |
| | 4.15 | 94,9% ААМ, 1,3% АА, 3,8% МАРТАС | 927100 | 1,222 | 53 | 3 | 30 | 1 |
| 20 | 4.16 | 98% ААМ, 0,5% АА, 1,5% МАРТАС | | | 55 | 3 | 31 | 2 |
| | 4.17 | 99% ААМ, 0,25% АА, 0,75% МАРТАС | 858100 | 1,302 | 57 | 3 | 32 | 2 |
| 25 | 4.18 | 99% ААМ, 0,25% АА, 0,75% МАРТАС | 814200 | 1,293 | 57 | 5 | 32 | 3 |
| | 4.19 | 99,5% ААМ, 0,125% АА, 0,375% МАРТАС | 1212000 | 1,285 | 65 | 3 | 36 | 2 |
| 30 | 4.20 | 100% ААМ (Сравнительный пример) | 1116600 | 1,204 | 40 | 3 | 22 | 2 |
| 35 | 4.21 | 99% ААМ, 0,3% АА, 0,7% DАDМАС | 520400 | 1,432 | 53 | 4 | 30 | 2 |
| | 4.22 | 99% ААМ, 0,12% АА, 0,88% TQ | 1050000 | 1,165 | 54 | 2 | 30 | 1 |
| 40 | 4.23 | 99,01% ААМ, 0,39% СЕА, 0,6% МАРТАС | 791200 | 1,219 | 61 | 4 | 34 | 2 |
| | 4.24 | 99% ААМ, 0,5% АМPS, 0,5% МАРТАС | 644400 | 1,579 | 59 | 2 | 33 | 1 |
| 45 | | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|------|--|--------|-------|----|---|----|---|
| 4.25 | 98,95% ААМ, 1,05% SZ | 542800 | 1,566 | 54 | 4 | 30 | 2 |
| 4.26 | 99% ААМ, 1% CZ | 862700 | 1,269 | 57 | 3 | 32 | 1 |
| 4.27 | 98% ААМ, 2% CZ | | | 62 | 2 | 35 | 1 |
| 4.28 | 98,99% ААМ, 0,01% МАРТАС, 1% CZ | | | 60 | 4 | 33 | 2 |
| 4.29 | 98,99% ААМ, 0,01% АА, 1% CZ | | | 60 | 2 | 33 | 1 |
| 4.30 | Mirapol [®] HSC300* (Сравнительный пример) | | | 34 | 3 | 19 | 1 |
| 4.31 | Деионизированная вода (Контроль) | | | 20 | 4 | 11 | 2 |

* Mirapol[®] HSC 300 получен от Rhodia S. A. (Paris, France).

| Таблица 5. Результаты теста (Индексы адсорбции загрязнителей для изделия или части изделия) | | | | | | |
|---|---------------------------|---------------------------|------------------------------------|----------------|--|---------------|
| Пр. | Массовый состав мономеров | Основа | Индекс адсорбции загрязнителя (мг) | Ст. откл. (мг) | % Удержанного загрязнителя _{сред} (%) | Ст. откл. (%) |
| 5.18А | 99% ААМ, 0,25% АА, 0,75% | Scott бумажное полотенце | 99 | 3 | 56 | 2 |
| 5.18В | МАРТАС | Bounty бумажное полотенце | 152 | 4 | 85 | 2 |
| 5.18С | | Viva бумажное полотенце | 123 | 9 | 69 | 5 |
| 5.18D | | Bounty стеганые салфетки | 154 | 8 | 86 | 4 |

| | | | | | | |
|----|-----------|---|-----|----|----|----|
| 5 | 5.18E | Swiffer щетка для влажной уборки | 171 | 2 | 96 | 1 |
| | 5.18F | Swiffer WetJet насадка | 91 | 12 | 51 | 7 |
| 10 | 5.18G | Clorox Ready швабра | 145 | 17 | 81 | 10 |
| | 5.18H | O-Cel-O губка | 76 | 8 | 43 | 4 |
| 15 | 5.18I | Lysol чистящая салфетка | 122 | 11 | 68 | 6 |
| | 5.18J | Clorox чистящая салфетка | 157 | 4 | 88 | 2 |
| 20 | 5.18K | Mr. Clean салфетка | 159 | 2 | 89 | 1 |
| | 5.18L | Windex Original салфетка | 113 | 10 | 63 | 5 |
| 25 | 5.18 M | Pampers Baby салфетка | 127 | 5 | 71 | 3 |
| 30 | 5.18N | Huggies Baby салфетка | 143 | 6 | 80 | 3 |
| | 5.18O | Clorox Handi салфетка | 167 | 1 | 94 | 1 |
| 35 | 5.18P | Shout средство для сохране- ния цвета | 71 | 5 | 40 | 3 |
| | 5.18Q | VWR марля | 107 | 7 | 60 | 4 |
| 40 | 5.18R | VWR ватный диск | 151 | 6 | 85 | 3 |
| | 5.18S | Mainstays мешок для пыли | 74 | 8 | 41 | 4 |
| 45 | | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|-----------|-----------------------------------|--|-----|----|----|---|
| 5 | 5.22A | 99% ААМ, 0,12% АА, 0,88% ТQ | Scott бумажное полотенце | 96 | 5 | 54 | 3 |
| | 5.22B | | Bounty бумажное полотенце | 160 | 5 | 90 | 3 |
| 10 | 5.22C | | Viva бумажное полотенце | 115 | 5 | 65 | 3 |
| | 5.22D | | Bounty стеганные салфетки | 155 | 6 | 87 | 4 |
| 15 | 5.22E | | Swiffer щетка для влажной уборки | 172 | 1 | 97 | 0 |
| 20 | 5.22F | | Swiffer WetJet насадка | 81 | 4 | 46 | 2 |
| | 5.22G | | Clorox Ready швабра | 136 | 11 | 76 | 6 |
| 25 | 5.22H | | O-Cel-O-губка | 109 | 9 | 61 | 5 |
| | 5.22I | | Lysol чистящая салфетка | 113 | 3 | 63 | 1 |
| 30 | 5.22J | | Clorox чистящая салфетка | 157 | 1 | 88 | 1 |
| 35 | 5.22K | | Mr. Clean салфетка | 161 | 2 | 90 | 1 |
| | 5.22L | | Windex Original салфетка | 90 | 10 | 50 | 6 |
| 40 | 5.22 М | | Pampers Baby салфетка | 134 | 3 | 75 | 2 |
| 45 | 5.22N | | Huggies Baby салфетка | 139 | 4 | 78 | 2 |

| | | | | | | | |
|----|-------|---|---|-----|----|----|---|
| | 5.22O | | Clorox Handi салфетка | 163 | 5 | 91 | 3 |
| 5 | 5.22P | | Shout средство для сохране- ния цвета | 113 | 6 | 64 | 3 |
| | 5.22Q | | VWR марля | 78 | 1 | 44 | 1 |
| 10 | 5.22R | | VWR ватный диск | 151 | 3 | 85 | 2 |
| | 5.22S | | Mainstays мешок для пыли | 50 | 6 | 28 | 4 |
| 15 | | | | | | | |
| | 5.20A | 100% ААМ (Сравнитель- ные примеры) | Scott бумажное полотенце | 81 | 1 | 45 | 1 |
| 20 | 5.20B | | Bounty бумажное полотенце | 111 | 2 | 62 | 1 |
| | 5.20C | | Viva бумажное полотенце | 88 | 4 | 49 | 2 |
| 25 | | | | | | | |
| | 5.20D | | Bounty стеганные салфетки | 129 | 7 | 72 | 4 |
| 30 | | | | | | | |
| | 5.20E | | Swiffer щетка для влажной уборки | 134 | 7 | 75 | 4 |
| 35 | | | | | | | |
| | 5.20F | Swiffer WetJet насадка | 72 | 3 | 40 | 2 | |
| | 5.20G | Clorox Ready швабра | 109 | 7 | 61 | 4 | |
| 40 | | | | | | | |
| | 5.20H | О-Cel-О губка | 68 | 3 | 38 | 2 | |
| | 5.20I | Lysol чистящая салфетка | 126 | 6 | 71 | 3 | |
| 45 | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|-----------|---|---|-----|---|----|---|
| 5 | 5.20J | | Clorox чистящая салфетка | 155 | 1 | 87 | 1 |
| | 5.20K | | Mr. Clean салфетка | 150 | 2 | 84 | 1 |
| 10 | 5.20L | | Windex Original салфетка | 61 | 2 | 34 | 1 |
| | 5.20 M | | Pampers Baby салфетка | 77 | 4 | 43 | 2 |
| 15 | 5.20N | | Huggies Baby салфетка | 108 | 4 | 61 | 2 |
| | 5.20O | | Clorox Handi салфетка | 118 | 2 | 66 | 1 |
| 20 | 5.20P | | Shout средство для сохране- ния цвета | 72 | 5 | 40 | 3 |
| | 5.20Q | | VWR марля | 68 | 7 | 38 | 4 |
| 25 | 5.20R | | VWR ватный диск | 104 | 7 | 59 | 4 |
| | 5.20S | | Mainstays мешок для пыли | 74 | 7 | 42 | 4 |
| 30 | 5.30A | Mirapol [®] HSC 300* (Сравнительн ые примеры) | Scott бумажное полотенце | 67 | 5 | 38 | 3 |
| 35 | 5.30B | | Bounty бумажное полотенце | 113 | 9 | 63 | 5 |
| 40 | 5.30C | | Viva бумажное полотенце | 67 | 1 | 38 | 1 |
| 45 | 5.30D | | Bounty стеганные салфетки | 114 | 4 | 64 | 2 |

| | | | | | | |
|----|-----------|---|-----|---|----|---|
| 5 | 5.30E | Swiffer щетка для влажной уборки | 131 | 6 | 74 | 3 |
| | 5.30F | Swiffer WetJet насадка | 60 | 5 | 34 | 3 |
| 10 | 5.30G | Clorox Ready швабра | 89 | 3 | 50 | 2 |
| | 5.30H | O-Cel-O губка | 46 | 5 | 26 | 3 |
| 15 | 5.30I | Lysol чистящая салфетка | 97 | 8 | 54 | 5 |
| | 5.30J | Clorox чистящая салфетка | 110 | 6 | 62 | 4 |
| 20 | 5.30K | Mr. Clean салфетка | 152 | 5 | 85 | 3 |
| | 5.30L | Windex Original салфетка | 69 | 2 | 39 | 1 |
| 25 | 5.30 М | Pampers Baby салфетка | 69 | 5 | 39 | 3 |
| 30 | 5.30N | Huggies Baby салфетка | 96 | 5 | 54 | 3 |
| | 5.30O | Clorox Handi салфетка | 61 | 4 | 34 | 2 |
| 35 | 5.30P | Shout средство для сохране- ния цвета | 67 | 9 | 37 | 5 |
| | 5.30Q | VWR марля | 62 | 5 | 35 | 3 |
| 40 | 5.30R | VWR ватный диск | 124 | 9 | 70 | 5 |
| | 5.30S | Mainstays мешок для пыли | 48 | 4 | 28 | 2 |
| 45 | | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|--------|-------------------------------------|----------------------------------|----|---|----|---|
| 5 | 5.31A | Деионизированная вода (Контроль) | Scott бумажное полотенце | 37 | 3 | 21 | 2 |
| | 5.31B | | Bounty бумажное полотенце | 63 | 4 | 35 | 2 |
| 10 | 5.31C | | Viva бумажное полотенце | 35 | 3 | 20 | 1 |
| | 5.31D | | Bounty стеганые салфетки | 72 | 4 | 41 | 2 |
| 15 | 5.31E | | Swiffer щетка для влажной уборки | 48 | 6 | 27 | 3 |
| 20 | 5.31F | | Swiffer WetJet насадка | 40 | 8 | 23 | 5 |
| | 5.31G | | Clorox Ready швабра | 34 | 2 | 19 | 1 |
| 25 | 5.31H | | O-Cel-O губка | 47 | 8 | 26 | 4 |
| | 5.31I | | Lysol чистящая салфетка | 46 | 6 | 26 | 3 |
| 30 | 5.31J | | Clorox чистящая салфетка | 58 | 6 | 32 | 3 |
| 35 | 5.31K | | Mr. Clean салфетка | 66 | 6 | 37 | 4 |
| | 5.31L | | Windex Original салфетка | 22 | 3 | 12 | 2 |
| 40 | 5.31 М | | Pampers Baby салфетка | 12 | 4 | 7 | 2 |
| 45 | 5.31N | | Huggies Baby салфетка | 29 | 3 | 16 | 2 |

| | | | | | | | |
|----|-------|------------------------------|--|-----|----|----|---|
| | 5.31O | | Clorox Handi салфетка | 20 | 2 | 11 | 1 |
| 5 | 5.31P | | Shout средство для сохранения цвета | 58 | 4 | 32 | 2 |
| 10 | 5.31Q | | VWR марля | 20 | 12 | 11 | 7 |
| | 5.31R | | VWR ватный диск | 58 | 9 | 32 | 5 |
| 15 | 5.31S | | Mainstays мешок для пыли | 17 | 4 | 10 | 2 |
| 20 | 5.1B | 90% ААМ, 10% МАРТАС | Bounty бумажное полотенце | 104 | 5 | 58 | 3 |
| | 5.1F | | Swiffer WetJet насадка | 65 | 3 | 37 | 2 |
| 25 | 5.1J | | Clorox чистящая салфетка | 152 | 3 | 85 | 2 |
| 30 | 5.2B | 90% ААМ, 1,3% АА, 8,7% | Bounty бумажное полотенце | 115 | 4 | 64 | 2 |
| | 5.2F | МАРТАС | Swiffer WetJet насадка | 65 | 5 | 36 | 3 |
| 35 | 5.2J | | Clorox чистящая салфетка | 149 | 4 | 83 | 2 |
| 40 | 5.3B | 90% ААМ, 2,5% АА, 7,5% | Bounty бумажное полотенце | 121 | 6 | 68 | 3 |
| 45 | 5.3F | МАРТАС | Swiffer WetJet насадка | 74 | 2 | 41 | 1 |

| | | | | | | | |
|----|------|--|---------------------------------|-----|---|----|---|
| 5 | 5.3J | | Clorox чистящая салфетка | 151 | 7 | 84 | 4 |
| 10 | 5.4B | 90% ААМ, 5% АА, 5% МАРТАС | Bounty бумажное полотенце | 105 | 6 | 59 | 3 |
| | 5.4F | | Swiffer WetJet насадка | 95 | 7 | 53 | 4 |
| 15 | 5.4J | | Clorox чистящая салфетка | 138 | 7 | 77 | 4 |
| 20 | 5.5B | 90% ААМ, 7,5% АА, 2,5% МАРТАС | Bounty бумажное полотенце | 98 | 4 | 55 | 2 |
| | 5.5F | | Swiffer WetJet насадка | 67 | 5 | 37 | 3 |
| 25 | 5.5J | | Clorox чистящая салфетка | 133 | 2 | 75 | 1 |
| 30 | 5.6B | 90% ААМ, 10% АА | Bounty бумажное полотенце | 93 | 2 | 52 | 1 |
| | 5.6F | | Swiffer WetJet насадка | 54 | 8 | 30 | 4 |
| 35 | 5.6J | | Clorox чистящая салфетка | 135 | 3 | 76 | 2 |

* Mirapol[®] HSC 300 получали от Rhodia S. A. (Paris, France).

40

Тестовые методы

Определение процентного содержания твердых веществ

45

Пустой лоток для взвешивания (VWR одноразовые алюминиевые гофрированные чашки с подвесками, VWR каталог №25433-010; или эквивалентный лоток) взвешивали с точностью до $\pm 0,1$ мг (Масса_{Лоток}). Аликвоту полимерного раствора, например, полимерного раствора, полученного, как описано выше, $2,5 \pm 0,5$ грамма, помещали в лоток и взвешивали с точностью до $\pm 0,1$ мг (Масса_{Лоток+Полимерный раствор}). Лоток с полимерным раствором в открытом виде помещали в вентилируемую печь при 80°C

на 12 часов. После охлаждения до комнатной температуры, лоток и полимерные твердые вещества затем взвешивали с точностью до $\pm 0,1$ мг ($\text{Масса}_{\text{Лоток+Полимерное твердое вещество}}$). Процентное содержание твердых веществ рассчитывали следующим образом:

$$5 \quad \text{Процентное содержание твердых веществ (\%)} = \left(\frac{\text{Масса лоток+полимерное твердое вещество} - \text{Масса лоток}}{\text{Масса лоток+полимерный раствор} - \text{Масса лоток}} \right) * 100\%$$

Получение 0,02% полимерного раствора

При использовании количеств, указанных в Таблице 2, полимерные растворы, полученные выше, необходимо разбавить до содержания твердых веществ 0,02% деионизированной водой, а любой другой полимерный раствор, предназначенный для тестирования, в котором более 0,02% твердых веществ, необходимо разбавить деионизированной водой до 0,02% твердых веществ при помощи следующего уравнения:

$$15 \quad \frac{\text{Масса полимерный раствор}}{\text{Масса полимерный раствор+вода}} = \frac{0,02\%}{\text{Процентное содержание твердых веществ (\%)}}$$

Если полимерный раствор содержит менее 0,02% твердых веществ, то разбавление не является необходимым.

Взвешивают принимающий сосуд, достаточно большой для удержания разбавленного раствора. Желательное количество исходного полимерного раствора помещают в принимающий сосуд и регистрируют массу (только раствора) с точностью до ± 1 мг ($\text{Масса}_{\text{Полимерный раствор}}$). Полимерный раствор затем разбавляют до 0,02% деионизированной водой и массу регистрируют с точностью до $\pm 0,01$ г ($\text{Масса}_{\text{Полимерный раствор+вода}}$). Разбавленные растворы закрывают и оставляют отстаиваться в течение 24 часов, перемешиванием время от времени до применения для обеспечения растворения полимеров. Концентрацию рассчитывают следующим образом:

$$25 \quad \text{Концентрация (\%)} = \frac{\text{Масса полимерный раствор} * \text{Процентное содержание твердых веществ (\%)}}{\text{Масса полимерный раствор+вода}}$$

30 Определение молекулярной массы полимера

Молекулярную массу полимера определяют при помощи GPC SEC/MALS. ВЭЖХ представляет собой Waters Alliance 2695 ВЭЖХ с автоматическим инжектором, оснащенный батареей двух линейных колонок μ Styragel HT при комнатной температуре. Скорость потока составляет 1,0 мл/мин., и подвижная фаза представляет собой диметилсульфоксид (DMSO) с 0,1% (масса/объем) LiBr. Детекторы представляют собой Wyatt Dawn EOS светорассеивающий детектор, калиброванный толуолом и нормализованный при помощи 25 К декстрана в подвижной фазе, и Wyatt Optilab rEX детектор показателя преломления при 30°C.

Образцы для анализа получали при известной концентрации в диапазоне от 1 до 5 мг/мл. Образцы фильтровали при помощи 0,2 мкм полипропиленовых мембранных фильтров. Объем впрыскивания составляет 100 мкл. Данные собирали и анализировали при помощи ASTRA 5.3.4.14. Значения для dn/dc рассчитывали из RI следов, предполагая 100% восстановление массы. Рассчитывают и сообщают среднечисловую молекулярную массу и индекс полидисперсности.

45 Получение обработанного изделия

Прямоугольные 3,00x4,00 дюйма куски коммерческих продуктов (см. ниже их описание) получены при использовании 3x4 дюйма штанцевого резака, получая в результате образцы, имеющие основную массу от 19 г/м² до 33 г/м² для листов бумаги

ручного отлива, менее чем или равную 100 г/м^2 для бумажных полотенец, бумажных салфеток, салфеток, губок, для насадок для пола, удаленных из швабр, и для чистящей (контактирующей с поверхностью) основы и/или не контактирующей с поверхностью

5 основы других многослойных чистящих систем, и менее чем или равную 150 г/м^2 для образцов преимущественно из хлопка, таких как марля, ватные диски и тряпки (образцы за пределами этого диапазона отбрасывают). Для бумажных полотенец, по меньшей мере, первые и последние 5 полотенец отбрасывают, так как они могут быть загрязнены клеем, который обычно используется для скрепления бумажных полотенец. Образцы

10 бумажных полотенец вырезаны так, что перфорации между полотенцами идут перпендикулярно разрезу 4 дюйма шириной. Образцы бумажных полотенец вырезают так, чтобы они были свободны от перфораций. Образцы салфеток вырезают без предварительного разворачивания салфеток, тем самым сохраняя первоначальный слой образца. Для швабр и других многослойных чистящих систем основу, которая

15 контактирует с полом или поверхностью, подлежащей очистке, удаляют и используют в качестве тестового образца. В случае когда эта основа является гидрофобной, следующий смежный слой (слои) (различных г/м^2) также может быть использован в сочетании с основой для пола. Swiffer WetJet Refills насадку разрезают вдоль внешних краев. Верхнее полотно основы и смежный слой сердцевины отбрасывают, а основу

20 насадки для пола и смежный с ней слой сердцевины используют. Абсорбирующие насадки для швабр Clorox Ready Mop также разрезают вдоль внешних краев. Все остальные слои, за исключением основы насадки для пола, отбрасывают. Любой образец, который предварительно увлажняют, сначала сушат на воздухе до резки, кроме губок. Губку слегка смачивают и разрезают, с использованием слайсера Berker

25 Deli (модель 823 E, South Bend, Indiana), установленного на уровне толщины 2,5, после чего вырезают прямоугольник 3×4 дюйма (в результате чего получают массу $0,58 \text{ г} \pm 0,15 \text{ г}$ после кондиционирования при температуре $70^\circ\text{F} \pm 2^\circ\text{F}$ и относительной влажности $50\% \pm 2\%$ в течение, по меньшей мере, 2 часов, предпочтительно в течение ночи). Все образцы получены из части тестового материала, отстоящей, по меньшей мере, 0,5

30 дюйма от любых краев.

Образцы, указанные выше, маркируют названием образца с помощью шариковой ручки или эквивалентного маркера. Образцы кондиционируют при температуре $70^\circ\text{F} \pm 2^\circ\text{F}$ и относительной влажности $50\% \pm 2\%$ в течение, по меньшей мере, 2 часов, предпочтительно, в течение ночи. После кондиционирования каждый из образцов

35 взвешивают с точностью до $\pm 10 \text{ мг}$ ($\text{Масса}_{\text{основа}}$) при сохранении условий кондиционирования. Остальную часть работы выполняют в лаборатории при температуре $73^\circ\text{F} \pm 3,5^\circ\text{F}$ и относительной влажности $< 70\%$. Образец помещают на решетку (23,75×47,75 дюйма полистирольная световая панель производства Plaskolite, Inc., Columbus, Ohio, доступна от Home Depot как модель №1425005A, или эквивалентная

40 решетка).

Если образец был предварительно обработан, он может быть протестирован без дальнейшего добавления любого полимерного раствора или воды. Таким образом, из образца просто вырезают кусок 3×4 дюйма.

Если образец не был предварительно обработан полимерным раствором, образец

45 обрабатывают в общей сложности 3,8 мл (в 1-4 аликвоты, чтобы избежать перенасыщения при необходимости) полимерного раствора, содержащего 0,02% твердых веществ, полученного, как описано выше, или если полимерный раствор, который тестируют, содержит менее 0,02% твердых веществ, то общее количество полимерного

раствора, которое должно быть добавлено к каждому образцу (в 1-4 аликвоты, чтобы избежать перенасыщения при необходимости) определяется при помощи следующего уравнения:

$$5 \quad \text{Добавленное количество (мл)} = \frac{3,8 \text{ мл} * 0,02\%}{\text{Процентное содержание твердых веществ (\%)}}$$

Полимерный раствор затем наносят только на верхнюю (обработанную) сторону всего образца. В перерывах между аликвотами, время (по меньшей мере, 1,5 часа) дается, чтобы позволить образцу частично высохнуть. После нанесения всего
10 полимерного раствора, образцы оставляют сушиться на воздухе в течение, по меньшей мере, 4 часов, обычно в течение ночи на решетке.

При оценке индекса адсорбции загрязнителя, проявляемого только полимером, лист бумаги ручного отлива используют в качестве основы.

15 А. Бумажные полотенца Scott Paper Towels Mega Roll Choose-a-Size, производства Kimberly-Clark, Neenah, Wisconsin (6 рулонов, 102 бумажных полотенца в рулоне, 1 слой, 11,0×7,3 дюйма, доступны от Walmart).

В. Белые бумажные полотенца Bounty, производства Procter & Gamble, Cincinnati, Ohio (1 рулон, 52 листа в рулоне, 2-слойные, 11×11 дюймов, доступны от Walmart).

20 С. Белые бумажные полотенца Kleenex Viva Paper Towel White Big Roll, производства Kimberly-Clark, Neenah, Wisconsin (1 рулон, 59 листов, 1-слойные, 11×10,4 дюйма, доступны от Walmart).

Д. Белые стеганые салфетки Bounty, производства Procter & Gamble, Cincinnati, Ohio (1 упаковка, 220 салфеток, 1-слойные, 12,1×12 дюймов, доступны от Walmart).

25 Е. Вкладыши для швабр для влажной уборки Swiffer Sweeper, производства Procter & Gamble, Cincinnati, Ohio (12 влажных тканевых вкладышей, 10×8 дюймов, доступны от Walmart).

Ф. Насадки-вкладыши Swiffer WetJet, производства Procter & Gamble, Cincinnati, Ohio (24 чистящих насадки, доступны от Walmart).

30 Г. Абсорбирующие насадки для швабр Clorox Ready Mop, производства Clorox Company, Oakland, California (16 насадок-вкладышей, 8,5×11,5 дюйма, доступны от Walmart).

Н. Губка O-Cel-O, производства 3M (3 губки, 5,9×3,0×0,9 дюйма, доступны от Walmart).

И. Дезинфицирующие салфетки Lysol, цитрусовый аромат, производства Reckitt Benckiser (35 влажных салфеток, 7×8 дюймов, доступны от Walmart).

35 J. Дезинфицирующие салфетки Clorox, лимонная свежесть, производства The Clorox Company, Oakland, California (35 влажных салфеток, 7×8 дюймов, доступны от Walmart).

40 К. Салфетки для различных поверхностей Mr. Clean Wipe, производства Procter & Gamble, Cincinnati, Ohio (62 предварительно увлажненные салфетки, 7×8 дюймов доступны на <http://www.amazon.com/Mr-Clean-Multi-surface-Disinfecting-62-Count/dp/B000UD09JO>).

Л. Салфетки для стекла и поверхности Windex Original, производства SC Johnson & Son, Racine, Wisconsin (28 предварительно увлажненных салфеток, 7×10 дюймов, доступны от Walmart).

45 М. Салфетки Pampers Sensitive Baby, производства Procter & Gamble, Cincinnati, Ohio (1 коробка, 64 салфетки, 7×7 дюймов, доступны от Walmart).

Н. Салфетки Huggies Sensitive Baby, производства Kimberly-Clark, Neenah, Wisconsin (1 коробка, 64 салфетки, 7,7×6,7 дюйма, доступны от Walmart).

О. Салфетки Clorox Handi, производства The Clorox Company, Oakland, California (6

салфеток, 21×11 дюймов, доступны от Krogers).

P. Средство для сохранения цвета Shout, производства SC Johnson & Son, Racine, Wisconsin (24 листа, 9,8×4,7 дюйма, доступны от Walmart).

5 Q. Марлевые салфетки VWR, производства Fisher Scientific (100% хлопок, белые, упаковка из 200, 4×4 дюйма, доступны от VWR №21910-107).

R. Ватные диски VWR, распространяются VWR International (100% хлопок, упаковка из 100, 4×4 дюйма, доступны от VWR №21902-985).

S. Мешки для пыли Mainstays, распространяемые Walmart (100% хлопок, белые, 5 упаковок, 28×29 дюймов, доступны от Walmart).

10 T. Листы бумаги ручного отлива - как получено ниже.

Получение листа бумаги ручного отлива - С целью тестирования свойств адсорбции загрязнителя материала, такого как полимер, лист бумаги ручного отлива получают следующим образом, а затем используют в тестовом методе адсорбции загрязнителя, описанном выше.

15 Лист бумаги ручного отлива является сделанным вручную образцом волокнистой структуры. Листы бумаги ручного отлива получают при целевой основной массе 26,8 г/м², но не менее чем 19 г/м², и не более чем 33 г/м², используя следующую процедуру.

а. Получение целлюлозной массы - суспензию целлюлозной массы Northern Softwood Kraft (NSK) получают следующим образом. Используя аналитические весы, способные
20 взвешивать с точностью до ±0,0002 г, взвешивают 30 г сухой волокнистой массы NSK. Фиксируют массу сухой волокнистой массы NSK. Фиксируют процентное содержание абсолютно сухой целлюлозной массы или консистенцию массы. Помещают 500 мл воды города Цинциннати, штат Огайо (или равноценной, обладающей следующими
25 свойствами: общая жесткость=155 мг/л в расчете на CaCO₃; содержание кальция=33,2 мг/л; содержание магния=17,5 мг/л; содержание фосфатов=0,0462) с температурой 23±2°C в 2000 мл полипропиленовый стакан. Добавляют взвешенную сухую волокнистую массу NSK к воде в стакане сразу же после добавления воды в стакан. После того, как
30 волокнистая масса NSK полностью смачивается (приблизительно 50-60 секунд), удаляют ее из стакана и вручную разрывают на небольшие кусочки размером приблизительно по 2 см² или менее. Помещают небольшие кусочки влажной волокнистой массы NSK обратно в воду в стакане. Влажную волокнистую массу замачивают в воде в течение, по меньшей мере, 1 часа, обычно 1-2 часа. В конце периода замачивания переносят
35 содержимое стакана (воду и целлюлозную массу) в дезинтеграторный бак дезинтегратора целлюлозной массы, который коммерчески доступен от Testing Machines, Inc под торговой маркой 73-18 Pulp Disintegrator, или равноценного ему. Следуют инструкциям производителя для эксплуатации, калибровки и очистки дезинтегратора, по мере необходимости. Дезинтегратор должен соответствовать Стандарту TAPPI T-205. Используя дополнительное количество воды города Цинциннати, штат Огайо (или
40 равноценной воды, как описано выше), поставляемой в полиэтиленовой промывной бутылке, смывают оставшуюся и прилипшую к стакану целлюлозную массу и удаляют ее в дезинтеграторный бак. Дополнительное количество воды города Цинциннати, штат Огайо (или равноценной воды, как описано выше) добавляют в дезинтеграторный бак, получая в общей сложности 1500 мл общего объема в дезинтеграторном баке.

45 Далее, помещают дезинтеграторный бак, содержащий целлюлозную массу и воду города Цинциннати, штат Огайо (или равноценную воду, как описано выше) с температурой (23±2°C), на платформу дезинтегратора и размещают его под валом и лопастью рабочего колеса дезинтегратора. Закрепляют дезинтеграторный бак плотно

на его месте на платформе дезинтегратора. Опускают лопасть рабочего колеса в исходное положение и фиксируют на месте в соответствии с инструкциями производителя. Помещают крышку бака дезинтегратора на ее место на баке дезинтегратора. Установите таймер на отключение ровно через 10 минут. Включают дезинтегратор и запускают таймер с звуковым сигналом таким образом, чтобы звуковой сигнал прозвучал и дезинтегратор автоматически выключился спустя ровно 10 минут работы. Выключают звуковой сигнал. Используют целлюлозную суспензию (волокнуистая масса плюс вода города Цинциннати, штат Огайо (или эквивалентная вода, как описано выше)), находящуюся в дезинтеграторе, в течение часа после завершения 10 минут работы. Не следует позволять целлюлозной суспензии простаивать более 1 часа перед ее использованием для изготовления листа бумаги ручного отлива.

б. Дозировка целлюлозной массы - После получения целлюлозной суспензии в баке дезинтегратора, как описано выше, целлюлозную суспензию затем помещают в дозатор, такой как Noble and Wood Handsheet Forming Machine или дозатор и машину формования листов бумаги ручного отлива, которая коммерчески доступна от корпорации Adirondack Machine Corporation, следующим образом.

В дозатор, имеющий бак на 19-21 л из нержавеющей стали, вводят воду города Цинциннати, штат Огайо (или равноценную воду, как описано выше), чтобы заполнить бак приблизительно наполовину (приблизительно 9-10 л). Мешалку дозатора включают, и скорость мешалки устанавливают на 23 ± 2 оборота в минуту, чтобы обеспечить хорошее перемешивание после добавления целлюлозной суспензии. О качестве перемешивания судят, видя, что целлюлозная суспензия равномерно смешивается с водой города Цинциннати, штат Огайо (или эквивалентной водой, как описано выше), которую добавляют в бак. Далее, добавляют в бак целлюлозную суспензию, полученную выше, в количестве, эквивалентном 30 г абсолютно сухой целлюлозной массы. После добавления целлюлозной суспензии в бак устанавливают бегунок шкалы объема дозатора на отметке 19 л. Добавляют дополнительное количество воды города Цинциннати, штат Огайо (или равноценной воды, как описано выше), чтобы довести уровень жидкости до верхней части бегунка шкалы уровня раствора в дозаторе.

с. Формирование листов бумаги ручного отлива - Лист бумаги ручного отлива получали из целлюлозной суспензии, присутствующей в дозаторе, описанном выше, следующим образом.

Лист бумаги ручного отлива получают с использованием формы из листовой нержавеющей стали размерами 12"×12", коммерчески доступной от Adirondack Machine Corporation. Сначала открывают сливной клапан на напускном ящике листовой формы и полностью осушают напускной ящик. Напускной ящик должен быть чистым и свободным от загрязнений. Закрывают сливной клапан и открывают напускной ящик. Обеспечивают подачу воды города Цинциннати, штат Огайо (или равноценной воды, как описано выше), допуская переполнение напускного ящика. Помещают чистую формирующую сетку (пластиковую ткань 84М, изготовленную из полиэфирного моноволокна, размером 14"×14", коммерчески доступна от Appleton Wire Co.), на грубую сетку напускного ящика из грубой проволоки, чтобы избежать задерживания пузырьков воздуха под формирующей сеткой. Если пузырьки воздуха продолжают существовать, их удаляют, потерев сетку аккуратно руками перед закрытием напускного ящика. Пузырьки воздуха под формирующей сеткой, если их не удалить, приведут к образованию отверстий в листе бумаги ручного отлива и сделают лист бумаги ручного отлива неприемлемым для использования в тестах, описанных в данной заявке.

После того, как формирующая сетка была тщательно смочена водой, закрывают и

уплотняют напускной ящик, позволяя воде подняться до 8½" от формирующей сетки в напускном ящике. Отметку на внутренней части напускного ящика следует использовать для постоянного указания этого объема. Добавляют 2543 мл целлюлозной суспензии из дозатора в воду в напускном ящике с использованием пробоотборного сосуда. Используя перфорированный металлической поршень напускного ящика, распределяют целлюлозную суспензию равномерно, перемещая поршень от верхней части целлюлозной суспензии к нижней части целлюлозной суспензии в напускном ящике и обратно в течение трех полных циклов вверх и вниз. Не следует прикасаться к формирующей сетке при нисходящих движениях. После третьего цикла поднимают поршень вверх и останавливают, в течение двух секунд удерживая пластину поршня непосредственно под поверхностью целлюлозной суспензии (для устранения волнового движения), а затем медленно вынимают. Убеждаются, что целлюлозная суспензия в напускном ящике находится в состоянии покоя.

Нажимают на переключатель, чтобы активировать регулируемое по времени открытие спускного клапана напускного ящика. Спускной клапан закроется автоматически после того, как вода из напускного ящика полностью стечет. Большинство устройств полностью опорожняются приблизительно за 20-25 секунд. После закрытия спускного клапана, открывают напускной ящик и осторожно удаляют из ящика формирующую сетку с волокнистым листом на ней. Сразу же помещают формирующую сетку с волокнистым листом сверху, на поверхность вакуумной камеры (стол вакуумной камеры), имеющей плоскую поверхность с вакуумной щелью (13"×1/16", угол раскрытия 90°), над которой проходит формирующая сетка с волокнистым листом. Оставляют край формирующей сетки, который находится рядом с оператором, в той же относительной позиции во время этой передачи из напускного ящика к столу вакуумной камеры.

Вакуумные клапаны в столе вакуумной камеры устанавливаются таким образом, что вакуум низкого уровня (форвакуум) достигается при давлении 4,0±0,5" рт.ст., а вакуум высокого уровня достигается при давлении 10,0±0,5" рт.ст. исходя из показаний вакуумметра модели Ashcroft 1189, диапазон 0-15" рт.ст., коммерчески доступного от Ashcroft Inc.

Включают вакуумный насос (Nash H4 насос с вытяжкой 106 куб. фут/мин. с двигателем модели 10 HP, 1745 оборотов в минуту, трехфазный, 60 Гц, доступен от ECM Inc.), связанный со столом вакуумной камеры. Устанавливают вакуум низкого уровня (форвакуум). Укладывают формирующую сетку с волокнистым листом, повернутым вверх, на столе вакуумной камеры таким образом, чтобы передний край формирующей сетки (край рядом с оператором) выступал приблизительно на ¼"-½" за границы вакуумной щели. Пропускают формирующую сетку с волокнистым листом над вакуумной щелью за 1±0,3 секунды с равномерной скоростью. Манометр должен показывать 4,0±0,5" рт.ст. Эту стадию называют форвакуумной стадией.

Затем отключают вакуум низкого уровня и открывают сторону высокого уровня вакуумной системы. Помещают передаточную сетку (пластиковую ткань 44M, изготовленную из полиэфирного моноволокна, размером 16"×14", коммерчески доступна от Appleton Wire Co., с шероховатой стороной, которая является лицевой стороной и отмечена стрелкой, указывающей продольное направление) узелковой стороной вверх на столе вакуумной камеры позади вакуумной щели. Передаточную сетку помещают на стол вакуумной камеры таким образом, что 16" сторона была перпендикулярна вакуумной щели. Осторожно переворачивают формирующую сетку с волокнистым листом, сохраняя край формирующей сетки, который был рядом с оператором, в той

же относительной позиции. Аккуратно помещают формирующую сетку с волокнистым листом в центр передаточной сетки, образуя «сэндвич» таким образом, чтобы передний край передаточной сетки (ближайший к оператору) выступал за границы вакуумной щели приблизительно на $1/4''-1/2''$. Направление движения волокнистого листа через вакуумную щель должно быть идентично направлению движения формирующей сетки с волокнистым листом в течение описанной выше форвакуумной стадии. «Сэндвич» тянут через вакуумную щель за $1\pm 0,3$ секунды с постоянной скоростью. Манометр должен показывать $10,0\pm 0,5''$ рт.ст. Эта стадия, на которой передают волокнистый лист от формирующей сетки к передаточной сетке, называется стадией передачи под вакуумом.

Отключают вакуум высокого уровня и выключают всю вакуумную систему. К этому времени волокнистый лист становится листом бумаги ручного отлива. Далее, помещают «сэндвич» на стол вакуумной камеры. Отделяют формирующую сетку от листа бумаги ручного отлива и передаточной сетки, осторожно поднимая один из углов формирующей сетки и удаляя ее, оставляя лист бумаги ручного отлива на передаточной сетке. Держат ближайший к оператору край сетки в той же относительной позиции, что и лист бумаги ручного отлива во время стадии передачи под вакуумом. Рисуют стрелку химическим карандашом (акварельный карандаш, коммерчески доступный от Dick Blick Art Supplies) на углу листа бумаги ручного отлива, чтобы указать направление движения через вакуумную щель. Это определяет продольное направление листа бумаги ручного отлива.

Затем пропускают передаточную сетку с прикрепленным листом бумаги ручного отлива, через барабанную сушилку E-100, коммерчески доступную от Adirondack Machine Corporation, с передаточной сеткой, обращенной к барабанной сушилке, и при удержании оператором края, который проходит последним в барабанную сушилку. Пропускают передаточную сетку с прикрепленным листом бумаги ручного отлива через барабанную сушилку второй раз с листом бумаги ручного отлива, обращенным к барабанной сушилке.

Лист бумаги ручного отлива удаляют сразу после второго выхода из барабанной сушилки, пока он еще теплый.

Сформированный лист бумаги ручного отлива должен иметь целевую основную массу $26,8 \text{ г/м}^2$, но не менее 19 г/м^2 и не более 33 г/м^2 , приемлемую для тестирования. Если основная масса составляет менее 19 г/м^2 или более 33 г/м^2 , это означает, что количество целлюлозной массы или слишком мало, или слишком велико, и способ требует корректировки соответственно для получения листов бумаги ручного отлива с целевой основной массой $26,8 \text{ г/м}^2$, но не менее 19 г/м^2 и не более чем 33 г/м^2 .

Получение раствора загрязнителя

Центрифужную пробирку (VWR бренд 50 мл суперпрозрачная ультравысокоэффективная автономная центрифужная пробирка с плоскими крышками, VWR каталог №82018-052; или равноценная пробирка) маркируют названием образца и взвешивают с точностью до ± 1 мг ($\text{Масса}_{\text{пробирка+крышка}}$). Затем взвешивают $0,1784 \text{ г} \pm 0,0005 \text{ г}$ модельного загрязнителя (Black Todd Clay, доступен от Empirical Manufacturing Co., 7616 Reinhold Drive, Cincinnati, Ohio 45237-3208) ($\text{Масса}_{\text{добавленного загрязнителя}}$), который затем помещают в центрифужную пробирку. Деионизированную воду, $25,0 \pm 0,2$ мл, добавляют медленно в центрифужную пробирку с использованием приемлемого дозатора. Деионизированную воду добавляют в центрифужную пробирку осторожно во избежание образования шлейфа пыли модельного загрязнителя. В случае образования

шлейфа пыли, пробирку отбрасывают и готовят новую пробирку. Пробирку затем повторно взвешивают с точностью до ± 1 мг (Масса_{пробирка+крышка+дисперсия}).

Чашку Петри (VWR стерильную чашку Петри, Simport пластик, 60×15 мм, объем 28 мл, VWR каталог №60872-306; или равноценную) маркируют названием образца и взвешивают с точностью до ± 1 мг (Масса_{чашка}).

Тестовый метод адсорбции загрязнителя

Образец 3×4 дюйма складывают пополам обработанной стороной внутрь, так что он имеет 1,5 дюйма в длину и 4 дюйма в ширину. Затем используют технику складывания в гармошку (бумажный веер) для складывания образца в 5 раз, чтобы получить образец, содержащий 6 сегментов, каждый приблизительно $\frac{2}{3}$ дюйма в ширину. Закрытую центрифужную пробирку, содержащую модельный загрязнитель и воду, перемешивают/встряхивают для диспергирования загрязнителя в воде с образованием дисперсии загрязнителя. Центрифужную пробирку затем открывают, позволяя сложенному образцу полностью погрузиться в дисперсию модельного загрязнителя и воды в центрифужной пробирке так, чтобы складки шли параллельно длине центрифужной пробирки. Пробирку сразу же повторно закрывают и встряхивают в шейкере WS 180° в течение 60 ± 1 секунд. Шейкер WS 180° (Glas-Col №099AWS18012; или равноценный шейкер) устанавливают на скорость 50% так, чтобы он переворачивал образец на 160-170 градусов каждую секунду.

После встряхивания сложенный образец осторожно удаляют над чашкой Петри при помощи лабораторного пинцета. Необходимо соблюдать осторожность, чтобы гарантировать, что вся дисперсия содержится либо в исходной центрифужной пробирке, либо в соответствующей чашке Петри. Дисперсию отжимают из образца, используя «выжимающее» движение и собирают в чашке Петри (должно быть собрано $\geq 85\%$ дисперсии загрязнителя, если образцом является бумажное полотенце, бумажная салфетка, салфетка, основа для протирания пола для швабры, чистящая (контактирующая с поверхностью) основа других многослойных чистящих систем, или тряпка; должно быть собрано $\geq 60\%$ дисперсии загрязнителя, если образец содержит абсорбирующую насадку, такую как швабра, содержащая абсорбирующий слой, подобный насадкам Swiffer Wet Jet, губка или ватный диск). После того, как дисперсия была удалена из образца, образец отбрасывают. Оставшуюся дисперсию выливают из центрифужной пробирки в чашку Петри после встряхивания смеси для того, чтобы повторно диспергировать модельный загрязнитель в воде, тем самым гарантируя, что никакое количество модельного загрязнителя не будет случайно оставлено в центрифужной пробирке. Чашку Петри, содержащую смесь модельного загрязнителя с водой, взвешивают с точностью до ± 1 мг (Масса_{чашка+эффлюент}). Чашку Петри помещают затем в лабораторную вентилируемую сушильную печь при 60°C, пока образец не высохнет, предпочтительно в течение ночи.

После того, как образец высох, его удаляют из печи и охлаждают до комнатной температуры ($73 \pm 3,5^\circ\text{F}$). Чашку Петри, содержащую высушенный модельный загрязнитель, повторно взвешивают с точностью до ± 1 мг (Масса_{чашка+высушенный загрязнитель}).

Расчеты

Для расчета количества остаточного модельного загрязнителя (Масса_{остаточного загрязнителя}), оставшегося в чашке Петри, использовали следующее уравнение:

$$\text{Масса}_{\text{остаточного загрязнителя}} = \text{Масса}_{\text{чашка+высушенный загрязнитель}} - \text{Масса}_{\text{чашка}}$$

Количество остаточного модельного загрязнителя указывали в мг.

Для расчета количества адсорбированного загрязнителя (удержанного загрязнителя) в образце, использовали следующую формулу:

Удержанный загрязнитель = Масса добавленного загрязнителя - Масса остаточного загрязнителя

Количество адсорбированного загрязнителя указывали в мг.

Для расчета процентного содержания удержанного загрязнителя (% удержанного загрязнителя), использовали следующую формулу:

$$\% \text{ удержанного загрязнителя} = \left[\frac{\text{Удержанный загрязнитель}}{\text{Масса добавленного загрязнителя}} \right] * 100\%$$

Тест выполняют на четырех образцах, и для изделия рассчитывают среднее количество адсорбированного загрязнителя (также известное как индекс адсорбции загрязнителя) и среднее процентное содержание удержанного загрязнителя (% удержанного загрязнителя_{сред}).

Тестовый метод плотности заряда

Плотность заряда полимера, например, полимера, адсорбирующего загрязнитель, может быть определена с помощью детектора заряда частиц Mutek PCD-04, доступного от VTG, или равноценного прибора. Используют следующие рекомендации, предоставленные VTG.

Начинают с 0,1% раствора (0,1 г полимера + 99,9 г деионизированной воды) (образец). В зависимости от потребления титранта увеличивают или уменьшают содержание полимера, если это необходимо. pH раствора регулируют до момента заключительного разведения, так как плотность заряда многих полимеров и/или добавок зависит от pH раствора. В данной заявке используют pH 4,5.

1. Помещают 20 мл пробы в измерительную ячейку PCD и вставляют поршень.

2. Помещают измерительную ячейку с поршнем и пробой в PCD, электроды обращены к задней стенке. Передвигают ячейку вдоль направляющей, пока она не коснется задней стенки.

3. Поднимают поршень вверх и поворачивают его против часовой стрелки, чтобы зафиксировать поршень на месте.

4. Включают двигатель. Поточковый потенциал показан на сенсорной панели. Следует подождать 2 минуты, пока сигнал не станет стабильным.

5. Используют противоположно заряженный титрант (например, для катионного образца, имеющего положительный потоковый потенциал, используют анионный титрант). Титранты доступны от VTG и представляют собой 0,001N раствор PVSK или 0,001N раствор PolyDADMAC.

6. Используют автоматический титратор, доступный от VTG. После выбора подходящего титранта устанавливают в титраторе режим промывания трубки путем диспергирования 10 мл раствора, обеспечивая удаление всех пузырьков воздуха.

7. Помещают наконечник трубки ниже поверхности пробы и начинают титрование. Автоматический титратор устанавливают таким образом, чтобы он автоматически отключался, когда потенциал достигает 0 мВ.

8. Регистрируют потребление титранта, в идеале оно должно составлять от 0,2 до 10 мл; в ином случае следует уменьшить или увеличить содержание полимера.

9. Повторяют титрование второй аликвоты образца полимера объемом 20 мл.

10. Рассчитывают потребление заряда раствором или потребление заряда сухим веществом

$$\text{Потребление заряда (экв/л)} = \frac{V \text{ использованного титранта (л)} \times \text{Конц. титранта в нормальности (экв/л)}}{\text{Объем титрованного образца (л)}}$$

$$\text{Потребление заряда (экв/г)} = \frac{V \text{ использованного титранта (L)} \times \text{Конц. титранта в нормальности (экв/л)}}{\text{Мас. твердых веществ образца или его активного вещества (г)}}$$

Потребление заряда (плотность заряда) полимера указывают в мэкв/г.

Тестовый метод основной массы

Прямоугольный образец 3,00×4,00 дюйма, вырезанный, как описано выше в тестовом методе адсорбции загрязнителя, выдерживают в камере кондиционирования при 70±2°F и относительной влажности 50%±2% в течение, по меньшей мере, 2 часов, обычно в течение ночи. Образец взвешивают с точностью до ±10 мг (Масса_{основы}) при сохранении условий кондиционирования. Основную массу образца затем рассчитывают следующим образом:

$$\text{Основная масса (г/м}^2\text{)} = \left(\frac{\text{Масса основы (г)}}{3 \text{ дюйма} \times 4 \text{ дюйма}} \right) * \left(\frac{\text{дюйм}}{2,54 \text{ см}} \right)^2 * \left(\frac{100 \text{ см}}{\text{м}} \right)^2$$

Тестовый метод содержания влаги

Содержание влаги, присутствующей в изделии, измеряют при помощи следующего тестового метода содержания влаги.

Изделие или его часть («образец») помещают в камеру кондиционирования при температуре 73±4°F (приблизительно 23±2,2°C) и относительной влажности 50±10% в течение, по меньшей мере, 24 часов до тестирования. Массу образца регистрируют, когда никаких дальнейших изменений массы не обнаруживают в течение, по меньшей мере, 5-минутного периода. Регистрируют эту массу как «равновесную массу» образца. Затем помещают образец в сушильную печь на 24 часа при 70°C и относительной влажности приблизительно 4%, чтобы высушить образец. После 24 часов сушки удаляют образец из сушильной печи и сразу же взвешивают. Регистрируют эту массу как «сухую массу» образца. Содержание влаги в образце рассчитывают следующим образом:

$$\% \text{ Влаг в образце} = 100\% \times \frac{\text{Равновесная масса образца} - \text{Сухая масса образца}}{\text{Сухая масса образца}}$$

% влаги в образце для 3 образцов усредняют с получением зафиксированного % влаги в образце.

III. Изделия

Данная заявка дополнительно относится к чистящим изделиям для очистки поверхностей (например, твердых поверхностей). Такие изделия могут включать сухой материал, например, сухую волокнистую структуру, такую как сухое бумажное полотенце, швабра, губка; или предварительно увлажненное, содержащее жидкую композицию полотенце или салфетку, или подушечку, проявляющие улучшенные индексы адсорбции загрязнителей, как измерено согласно тестовому методу адсорбции загрязнителя, описанному в данной заявке, по сравнению с известными изделиями, использующими агент, связывающий загрязнитель, описанный в данной заявке. Следует учитывать, что изделие может включать все изделие или часть изделия, на которую наносят или с которыми контактирует агент, связывающий загрязнитель, и/или чистящая композиция. В определенных осуществлениях, часть изделия может включать отдельный слой или часть изделия, включая, например, часть изделия, протестированную посредством тестового метода адсорбции загрязнителя, описанного в данной заявке.

В определенных осуществлениях, по меньшей мере, часть изделия может проявлять

индекс адсорбции загрязнителя, по меньшей мере, 75 мг; в определенных осуществлениях приблизительно 85 мг или более; в определенных осуществлениях приблизительно 100 мг или более; в определенных осуществлениях приблизительно 120 мг или более; и в определенных осуществлениях приблизительно 140 мг или более как измерено согласно

5 тестовому методу адсорбции загрязнителя, описанному в данной заявке.
В одном примере изделие содержит полотно. Полотно может включать одно или более нетканое или тканое полотно, или их комбинацию. В определенных осуществлениях полотно может включать множество целлюлозных волокон. В определенных осуществлениях полотно может включать волокнистую структуру.

10 Неограничивающие примеры способов для изготовления волокнистых структур включают известные способы мокрого формования, такие как способы мокрого формования при изготовлении бумаги, и сухие способы, например, сухие способы изготовления бумаги. Способы мокрого формования и/или сухие способы изготовления бумаги, как правило, включают стадию, на которой получают композицию, содержащую

15 множество волокон, которые суспендированы в среде, либо влажной, более конкретно водной среде, либо сухой, более конкретно газообразной среде, например воздухе. Водную среду, используемую для способов мокрого формования, часто называют суспензией волокон. Волокнистую композицию затем используют для нанесения множества волокон на формирующую сетку или ленту так, что формируется

20 зародышевая волокнистая структура, после чего сушка и/или склеивание волокон друг с другом приводит к волокнистой структуре. Дальнейшая обработка волокнистой структуры может быть осуществлена таким образом, что формируется готовая волокнистая структура. Например, в типичных процессах изготовления бумаги, готовая волокнистая структура представляет собой волокнистую структуру, которая намотана

25 на катушку в конце процесса изготовления бумаги, и впоследствии может быть преобразована в готовый продукт, например, гигиенический бумажный продукт.

Другой способ, который может быть использован для производства волокнистых структур, представляет собой способ плавления с раздувом и/или способ скрепления прядением, где полимерную композицию прядут с образованием нитей и собирают на

30 ленте для получения волокнистой структуры. В одном примере множество волокон может быть смешано с нитями до их соединения на ленте и/или множество волокон может быть нанесено на другую волокнистую структуру, содержащую нити.

Волокнистые структуры могут быть однородными или могут быть слоями в направлении, перпендикулярном к продольному направлению. Если они являются

35 слоистыми, волокнистые структуры могут содержать, по меньшей мере, два и/или, по меньшей мере, три и/или, по меньшей мере, четыре и/или, по меньшей мере, пять слоев.

Волокна обычно считают прерывистыми по природе. Неограничивающие примеры волокон включают волокна древесной целлюлозы и синтетические штапельные волокна, такие как полиэфирные волокна.

40 Нити обычно считают непрерывными или по существу непрерывными по природе. Нити относительно длиннее, чем волокна. Неограничивающие примеры нитей включают нити, полученные способом плавления с раздувом и/или способом скрепления прядением. Неограничивающие примеры материалов, которые могут быть спрядены в нити, включают природные полимеры, такие как крахмал, производные крахмала, целлюлозу

45 и производные целлюлозы, гемицеллюлозу, производные гемицеллюлозы, и синтетические полимеры, включая, но не ограничиваясь приведенным, нити поливинилового спирта и/или нити производных поливинилового спирта, и нити термопластичных полимеров, такие как сложные полиэфиры, нейлон, полиолефины,

такие как полипропиленовые нити, полиэтиленовые нити и биоразлагаемые или способные к компостированию термопластичные волокна, такие как филаменты полимолочной кислоты, филаменты полигидроксиалканоата и нити поликапролактона. Нити могут быть однокомпонентными или многокомпонентными, например

5 двухкомпонентными нитями.

Бумагообразующие волокна, используемые в настоящем изобретении, могут включать целлюлозные волокна, обычно известные как волокна древесной целлюлозы.

Применимые древесные целлюлозы включают химические целлюлозы, такие как крафт-целлюлоза, сульфитные и сульфатные целлюлозы, а также механические целлюлозы,

10 включая, например, измельченную древесину, термомеханическую целлюлозу и химически модифицированную термомеханическую целлюлозу. Химические целлюлозы, однако, могут быть предпочтительными, так как они придают сильное тактильное

ощущение мягкости листам бумаги, изготовленным из нее. Целлюлозы, полученные из лиственных деревьев (в данной заявке также имеют название «лиственных пород»)

15 и хвойных деревьев (в данной заявке также имеют название «хвойных пород») могут быть использованы. Волокна лиственных и хвойных пород могут быть смешаны, или альтернативно, могут быть нанесены слоями, чтобы обеспечить слоистые полотна.

Также применимы в настоящем изобретении волокна, полученные из переработанной бумаги, которые могут содержать некоторые или все из вышеперечисленных категорий,

20 а также другие не волокнистые материалы, такие как наполнители и адгезивы, используемые для облегчения исходного процесса изготовления бумаги.

В дополнение к различным волокнам древесной целлюлозы, другие целлюлозные волокна, такие как хлопковые очесы, вискоза, лиоцелл и жом, могут быть использованы

в настоящем изобретении. Другие источники целлюлозы в форме волокон или способные

25 к прядению в волокна включают травы и источники зерна.

В определенных осуществлениях санитарно-гигиеническое изделие может включать волокнистую структуру. Санитарно-гигиенические изделия (а также другие чистящие

изделия или их части) могут иметь основную массу от приблизительно 10 г/м^2 до

30 приблизительно 120 г/м^2 , и/или от приблизительно 15 г/м^2 до приблизительно 110 г/м^2 ,

и/или от приблизительно 20 г/м^2 до приблизительно 100 г/м^2 , и/или от приблизительно

30 до 95 г/м^2 . Следует иметь в виду, что приемлемые чистящие изделия, как описано в

данной заявке, могут иметь основную массу приблизительно 150 г/м^2 или менее; в

35 определенных осуществлениях основная масса составляет приблизительно 100 г/м^2 или

менее; и в определенных осуществлениях основная масса составляет от приблизительно

30 г/м^2 до приблизительно 95 г/м^2 на основе тестового метода адсорбции загрязнителя,

описанного в данной заявке (например, основная масса измеряется относительно

40 размера образца). Следует иметь в виду, что некоторые изделия, такие как ватные

диски, тряпки, марля, будут иметь более высокие основные массы на основе тестового

метода адсорбции загрязнителя, чем бумажные полотенца, бумажные салфетки,

салфетки, губки, или насадки для пола, удаленные из швабры.

Волокнистая структура в соответствии с настоящим изобретением может содержать

45 множество целлюлозных волокон. Кроме того, волокнистая структура в соответствии

с настоящим изобретением может содержать однослойные или многослойные санитарно-гигиенические изделия, такие как бумажное полотенце.

В другом осуществлении, материал в соответствии с настоящим изобретением может

содержать полотно, например волокнистую структуру, в виде чистящей насадки,

приемлемой для использования с чистящим устройством, например, устройством уборки пола, например чистящей насадки Swiffer®.

Волокнистые структуры в определенных осуществлениях могут быть совместно формованными волокнистыми структурами. Такие приемлемые примеры совместно

Еще в одном осуществлении, изделие может содержать пенную структуру или губку. Приемлемые пенные структуры или губки описаны в патентах США №№4638017, 4738992 и 4,957,810; публикация патентных заявок США №№2007/0061991 A1, 2007/0161533 A1 и 2009/0163598 A1.

Как описано в данной заявке, чистящее изделие может содержать агент, связывающий загрязнитель, нанесенный на изделие до использования или нанесенный на поверхность перед использованием изделия. Например, агент, связывающий загрязнитель, может быть предварительно нанесен (например, встроен) на поверхность изделия перед использованием его для очистки поверхности объекта. В альтернативных

В определенных осуществлениях агент, связывающий загрязнитель, может присутствовать в и/или на, по меньшей мере, части чистящего изделия на уровне более чем 0,005%, и/или более чем 0,01%, и/или более чем 0,05%, и/или более чем 0,1%, и/или более чем 0,15%, и/или более чем 0,2%, и/или менее чем 5%, и/или менее чем 3%, и/или менее чем 2%, и/или менее чем 1%, по массе изделия. В одном примере агент, связывающий загрязнитель, присутствует в и/или на изделии на уровне от приблизительно 0,005% до приблизительно 1% по массе изделия.

В определенных осуществлениях чистящая система, включающая как изделие (или часть изделия), так и агент, связывающий загрязнитель, может содержать от приблизительно 0,00001 массовой доли до приблизительно 0,001 массовой доли агента, связывающего загрязнитель. В другом осуществлении чистящая система может содержать от приблизительно 0,0005 массовой доли до приблизительно 0,003 массовой доли агента, связывающего загрязнитель.

В другом примере агент, связывающий загрязнитель, может присутствовать в и/или на чистящем изделии в виде узора, например, регулярно повторяющегося узора и/или присутствовать в и/или на областях различной плотности, разной основной массы, разной высоты и/или различной текстуры материала.

Чистящее изделие может содержать другие ингредиенты в дополнение к агенту, связывающему загрязнитель, например, поверхностно-активное вещество. Дополнительные поверхностно-активные вещества могут быть желательными в данной заявке, так как они дополнительно повышают эффективность очистки и/или полезный эффект блеска композиций в соответствии с настоящим изобретением. Поверхностно-активные вещества для использования в данной заявке включают анионные поверхностно-активные вещества, катионные поверхностно-активные вещества, амфотерные поверхностно-активные вещества, цвиттерионные поверхностно-активные вещества и их смеси. Такие поверхностно-активные вещества могут присутствовать в материале на уровне от приблизительно 0,01% до приблизительно 0,5% по массе изделия (или части изделия). Примеры таких приемлемых поверхностно-активных веществ описаны в публикации патентной заявки США №2010/0154823 A1 и заявке РСТ №РСТ/US2011/042644.

Другие приемлемые добавки также могут быть включены с агентом, связывающим

загрязнитель. Например, такие добавки, как отдушки, отбеливающие агенты, блескообразователи, оттеночные средства для тканей, хелатирующие агенты и другие активные ингредиенты могут быть включены с агентом, связывающим загрязнитель. Приемлемые примеры таких добавок описаны в заявке РСТ №РСТ/US2011/042644.

5 В одном примере в соответствии с настоящим изобретением набор, содержащий нетканую основу, которая может содержать агент, связывающий загрязнитель, например, чистящую композицию, которая присутствует на и/или в нетканой основе, и/или нетканую основу и отдельную, дискретную чистящую композицию, которая может быть нанесена на поверхность и/или на нетканую основу до использования
10 потребителем.

Наборы, содержащие нетканую основу и композиции

В одном осуществлении настоящее изобретение также относится к набору, содержащему нетканую основу и чистящую композицию, содержащую агент, связывающий загрязнитель. Чистящая композиция может быть водной чистящей
15 композицией, а также может содержать другие ингредиенты, выбранные из поверхностно-активных веществ, средств уменьшения поверхностной липкости и их смесей. Средства уменьшения поверхностной липкости являются материалами, которые регулируют характер адгезии агента, связывающего загрязнитель. Чистящая композиция может быть предварительно нанесена на нетканую основу с образованием
20 предварительно увлажненной салфетки или подушечки. Альтернативно, набор может содержать отдельную сухую основу, с или без агента, связывающего загрязнитель, и водную композицию, с или без агента, связывающего загрязнитель, причем, по меньшей мере, один из них содержит агент, связывающий загрязнитель. В последнем варианте исполнения изобретения, пользователь может наносить, например, с помощью
25 распыления, чистящую композицию на поверхность, подлежащую очистке, а затем использовать нетканую основу, чтобы очистить и абсорбировать чистящую композицию и агломерированный загрязнитель. Альтернативно, композиция может наноситься непосредственно на основу пользователем. Есть несколько преимуществ использования агента, связывающего загрязнитель, в сочетании с одноразовой (предварительно
30 увлажненной или сухой) подушечкой/салфеткой. Сначала, одноразовая подушечка/салфетка действует как средство фиксации сополимера, особенно если салфетка/подушечка содержит, по меньшей мере, некоторое количество целлюлозы. Не желая быть ограниченными какой-либо теорией, полагают, что ионные взаимодействия (связывание катионных фрагментов сополимера с отрицательно заряженными
35 целлюлозными областями подушечки/салфетки), эффекты молекулярной массы (высокомолекулярный полимер будет закреплен лучше, чем низкомолекулярный полимер) или сочетание ионных и молекулярных массовых взаимодействий приводит к тому, что агент, связывающий загрязнитель, сильно прилипает к нетканой основе. Это ограничивает передачу сополимера к поверхности, подлежащей обработке,
40 уменьшая потребность в, или уровень, средства уменьшения поверхностной липкости. Нетканая основа также выступает в качестве среды для агломерированного загрязнителя, ограничивая повторное отложение загрязнителя на обрабатываемой поверхности. Путем ограничения повторного отложения загрязнителя, одноразовая подушечка и закрепленный агломерирующий сополимер обеспечивают улучшенную
45 очистку обрабатываемой поверхности. В конце концов, агломерированный загрязнитель связанный с агентом, связывающим загрязнитель, загрязнит чистящую салфетку/подушечку, предоставляя потребителям доказательство того, что продукт работает, и давая визуальный сигнал о том, когда заменить использованную подушечку. Этот

последний эффект агента, связывающего загрязнитель, полезен только, если подушечка/салфетка предназначена быть выброшенной после ограниченного использования (то есть, являются одноразовыми). Потемнение основы вследствие агломерации частиц загрязнителя представляет собой убедительную рекламную демонстрацию.

5 Композиции предварительно увлажненных салфеток и подушечек:

Предварительно увлажненные салфетки и подушечки в соответствии с настоящим изобретением (определенные как предварительно увлажненные слоистые материалы салфеток для целей настоящего изобретения) содержат чистящую композицию, содержащую агент, связывающий загрязнитель. В одном примере композиция
10 предварительно увлажненных салфеток дополнительно содержит средство уменьшения поверхностной липкости. Предварительно увлажненные салфетки широко распространены в европейской промышленности бытовых чистящих средств и используются для обработки твердых поверхностей, включая, но не ограничиваясь приведенным, кухонные столешницы и бытовую технику, раковины ванных комнат,
15 домашние окна и зеркала, жалюзи, внешние поверхности унитазов, столы жилых комнат, очистку домашних полов, в том числе от частиц и волос, салон и наружные поверхности автомобиля, очки, а также твердые поверхности, которые требуют очистки в промышленности, например машины. Предварительно увлажненные салфетки можно использовать вручную для очистки, или они могут быть присоединены к рукоятке,
20 которая ограничивает соприкосновение потребителей с водной композицией и помогает обеспечить улучшенный доступ, или вставлены в нее. Салфетки, содержащие сухие, свитые в жгут волокна уже используют в промышленности для вытирания пыли, например Swiffer Duster[®]. Композиции в соответствии с настоящим изобретением включают композиции для влажного/мокрого вытирания пыли, необязательно,
25 содержащие свитые в жгут волокна и предпочтительно, содержащие определенный уровень гидрофильных волокон. При использовании композиций для влажного/мокрого вытирания пыли необязательно, хотя предпочтительно использовать рукоятку. Рукоятка может иметь любую длину, например, от 15 см до 1 метра и может быть изготовлена из любого материала. Предварительно увлажненные салфетки, содержащие
30 агломерирующий сополимер в соответствии с настоящим изобретением также могут быть использованы для удаления загрязнителей, особенно частиц загрязнителя, которые обычно удаляют сухими листами для вытирания пыли и средствами для удаления пыли. Композиции также могут быть использованы для удаления частиц загрязнителя из обивки и других тканей, включая ковер.

35 Химический состав нетканой основы, используемой в настоящем изобретении, может варьироваться от 100% синтетических до 100% несинтетических волокон. Предпочтительно, чтобы химический состав основы содержал смесь синтетических и несинтетических волокон. Более предпочтительно, синтетический материал в данной заявке включает полипропилен, нейлон или полиэфир или их смеси. Несинтетические
40 основы, используемые в данной заявке, представляют собой обработанные или необработанные целлюлозные волокна, которые гидрофильны и обычно включают анионные участки. Примеры таких волокон включают древесную целлюлозу, Rayon[®] и Lyocell[®]. Композиция основы предпочтительно содержит, по меньшей мере, 10%,
45 более предпочтительно, по меньшей мере, 15%, более предпочтительно, по меньшей мере, 20% несинтетических волокон. Включение целлюлозных волокон в нетканую основу преимущественно обеспечивает закрепление агломерирующих полимеров в соответствии с настоящим изобретением через анионно-катионную связь; это полезно,

потому что это уменьшает возможность высвобождения агломерирующего сополимера на твердой поверхности, подлежащей обработке, тем самым одновременно уменьшая проблемы скользкости и липкости и образование осадка.

Распределение синтетических и несинтетических волокон в полотне основы может
5 быть однородным или неоднородным. Когда распределение волокон неоднородно, предпочтительно, чтобы области, воздействующие на твердую поверхность, подлежащую обработке, содержали большее количество синтетического волокна, чем присутствует во всей композиции основы. Такая структура сохраняет резервуар жидкости в несинтетической структуре с большей абсорбционной способностью и
10 зажата между двумя областями салфетки, которые являются более гидрофобными; это приводит к более контролируемому высвобождению водной композиции и общему увеличению срока жизни салфеток. Альтернативно, распределение волокон предпочтительно может быть выполнено так, что только одна поверхность основы имеет более гидрофобные волокна, чем во всей композиции. В этом случае основа будет
15 объединять функции, обеспечивая низкий коэффициент трения при повышенном содержании синтетических веществ, а вторая, более обычная поверхность, изготовлена из целлюлозы или обработанных производных целлюлозы. Наличие повышенного количества гидрофобного материала на поверхности(ях) основы, также, как известно, улучшает смазывание или скольжение основы, так как ею протирают множество твердых
20 поверхностей. Это позволяет быть уверенным в «облегчении чистки» для потребителей.

В соответствии с настоящим изобретением основа может быть получена любым способом, известным в данной области техники. Например, основы из нетканого материала могут быть сформированы с помощью методов сухого формирования, таких как воздушная укладка, или влажной укладкой, например, на бумагоделательной
25 машине. Другие методы нетканого производства, такие как гидроперепутывание, плавление с раздувом, скрепление прядением, перфорирование иглой и другие способы, также могут быть использованы.

В одном примере нетканая основа имеет основную массу от приблизительно 20 г/м^2
30 до приблизительно 200 г/м^2 и/или, по меньшей мере, 20 г/м^2 , и/или менее чем 150 г/м^2 , и/или от приблизительно 20 г/м^2 до 110 г/м^2 , и/или от приблизительно 20 г/м^2 до 80 г/м^2 , и/или от приблизительно 25 г/м^2 до 60 г/м^2 .

Композиции в соответствии с настоящим изобретением могут быть нанесены на основу в любой момент после того, как она была высушена. Например, композиция
35 может быть нанесена на основу до каландрования или после каландрования и до того, как она попала на рулон. Как правило, нанесение будет осуществляться на основу, размотанную из рулона, имеющего ширину, равную по существу количеству салфеток, которые предполагается производить. Основу с нанесенной на нее композицией затем последовательно перфорируют с использованием стандартных методов с целью
40 получения желаемой линии перфораций.

В одном примере композиции наносят в количестве от 1,0 грамма (г) до 10,0 грамм (г) на грамм (г) сухой основы (т.е., 1-10-кратный фактор нагрузки), предпочтительно от 1,25 г до 8,5 г на г сухой основы, наиболее предпочтительно от 1,5 г до 7,0 г на г сухой основы. В одном осуществлении, однослойную основу с низкой основной массой,
45 от 20 г/м^2 до 55 г/м^2 , более предпочтительно от 30 г/м^2 до 45 г/м^2 , пропитывают водной композицией, содержащей агент, связывающий загрязнитель, при факторе нагрузки от 1,0 г до 2,5 г на г сухой основы; по такому сценарию, очистка осуществляется посредством влажного вытирания пыли с поверхностей. Коммерчески доступным

примером такого типа композиции и нанесения является Swiffer Shine[®], продаваемый в Европе.

В другом примере обеспечивается набор, содержащий сухое изделие, например, сухую чистящую подушечку, и отдельную чистящую композицию, содержащую агент, связывающий загрязнитель. Сухая чистящая подушечка может быть сухим средством для удаления пыли (с необязательной рукояткой или без нее), слоистым материалом из нетканых подложек без суперабсорбирующего полимера или слоистым материалом из подложек, содержащих суперабсорбирующий полимер. Водный химикат может быть размещен в любом приемлемом контейнере и может быть нанесен на поверхность, подлежащую обработке, любым способом, известным в данной области техники. Например, нанесение раствора может быть достигнуто с помощью отдельного распылителя, аэрозольного баллона или системы распыления с триггером. Альтернативно, контейнер с водным химикатом также может быть размещен в контейнере, непосредственно присоединенном к чистящему устройству (то есть, к головке или рукоятке швабры), или встроенном в него. Механизм подачи может быть затем приведен в действие оператором, или может быть индуцированным батареей или электрическим.

Чистящая подушечка может быть абсорбентом. Примером коммерчески доступной приемлемой абсорбирующей подушечки является насадка в наборе, который продается под торговой маркой Clorox Ready Mop[®]. В предпочтительном осуществлении, абсорбирующая подушечка дополнительно содержит суперабсорбирующий материал. Суперабсорбирующие материалы особенно полезны с композициями в соответствии с настоящим изобретением поскольку они помогают держать сторону подушечки, обращенную к полу, свободной от водной чистящей композиции, уменьшая количество полимера, агломерирующего загрязнитель, оставшегося после уборки при помощи швабры. Это одновременно уменьшает липкость поверхности и сохраняет пол по существу свободным от осадков.

Чистящие подушечки могут иметь абсорбирующую способность, измеренную в условиях ограничивающего давления 0,09 psi (psi=фунтов на квадратный дюйм) через 20 минут (1200 секунд) (в данной заявке называется «t₁₂₀₀ абсорбирующая способность»), и составляющую, по меньшей мере, приблизительно 10 г деионизированной воды на 1 г чистящей подушечки. Абсорбирующую способность подушечки измеряют через 20 минут (1200 секунд) после воздействия деионизированной воды, так как она представляет собой типичное время, в течение которого потребитель чистит твердую поверхность, такую, как пол. Ограничивающее давление представляет собой типичные давления, приложенные к подушечке во время процесса очистки. Как таковая, чистящая подушечка должна быть способна абсорбировать значительные количества чистящего раствора в течение этих 1200 секунд при давлении 0,09 psi.

Чистящая подушечка может иметь абсорбирующую способность t₁₂₀₀, по меньшей мере, приблизительно 15 г/г, более предпочтительно, по меньшей мере, приблизительно 20 г/г, еще более предпочтительно, по меньшей мере, приблизительно 25 г/г и наиболее предпочтительно, по меньшей мере, приблизительно 30 г/г. Чистящая подушечка может иметь абсорбирующую способность t₉₀₀, по меньшей мере, приблизительно 10 г/г, более предпочтительно абсорбирующую способность t₉₀₀, по меньшей мере, приблизительно 20 г/г. Значения для абсорбирующей способности t₁₂₀₀ и t₉₀₀ измеряют по методу работы под давлением (в данной заявке называется «PUP»), подробно описанному в разделе «Тестовые методы» патента США 6,045,622, указанная заявка включена в данную

заявку, полностью, путем ссылки. Данная заявка содержит более подробное описание подушечек, инструментов и т.д., которые использовали в данной заявке.

В одном примере чистящая подушечка содержит абсорбирующий слой, содержащий термически связанные полотно сухого формирования из целлюлозных волокон (Flint River, доступен от Weyerhaeuser, Wa) и AL Thermal C (термопластик, доступен от Danaklon a/s, Varde, Denmark), и набухающий суперабсорбирующий полимер, образующий гидрогель. Суперабсорбирующий полимер предпочтительно включен таким образом, что дискретный слой расположен возле поверхности абсорбирующего слоя, удаленного от чистящего слоя. Предпочтительно, тонкий слой, например, целлюлозных волокон (необязательно термически связанных) расположен выше суперабсорбирующего гелеобразующего полимера для повышения удерживания.

В другом примере чистящая подушечка содержит чистящий слой. Чистящий слой представляет собой часть чистящей подушечки, которая контактирует с загрязненной поверхностью во время очистки. Таким образом, материалы, полезные в качестве чистящего слоя, должны быть достаточно прочными, чтобы слой сохранил свою целостность во время процесса очистки. Кроме того, когда чистящую подушечку используют в сочетании с раствором, чистящий слой должен быть способным абсорбировать жидкости и загрязнители, и передавать эти жидкости и загрязнители в абсорбирующий слой. Это гарантирует, что чистящий слой будет постоянно в состоянии удалять дополнительный материал с поверхности, подлежащей очистке. Используют ли его с чистящим раствором (т.е. в мокром состоянии) или без чистящего раствора (т.е. в сухом состоянии), чистящий слой, помимо удаления частиц, облегчает другие функции, такие как полировка, вытирание пыли и шлифование поверхности, подлежащей очистке.

Чистящий слой может быть однослойной или многослойной структурой, один или более слоев которой могут иметь щели для облегчения очистки загрязненной поверхности и поглощения частиц. Этот чистящий слой, по мере того, как он проходит через загрязненную поверхность, взаимодействует с загрязнителем (и с чистящим раствором при его использовании), разрыхляя и эмульгируя твердые загрязнители, и позволяет им свободно проходить в абсорбирующий слой подушечки. Чистящий слой предпочтительно содержит отверстия (например, щели), которые обеспечивают легкий путь для того, чтобы более крупные частицы загрязнителя могли более свободно перемещаться в абсорбирующий слой подушечки и улавливаться в нем. Структуры низкой плотности являются предпочтительными для использования в качестве чистящего слоя, чтобы облегчить транспортировку частиц к абсорбирующему слою подушечки. Для того чтобы обеспечить желаемую целостность, материалы, особенно приемлемые для чистящего слоя, включают синтетические материалы, такие как полиолефины (например, полиэтилен и полипропилен), сложные полиэфиры, полиамиды, синтетические производные целлюлозы (например, Rayon[®]) и их смеси. Такие синтетические материалы могут быть изготовлены с использованием известного способа, такого как гидроперепутывание, скрепление прядением, плавление с раздувом, сухой способ, перфорирование иглой и тому подобное.

Чистящие подушечки в соответствии с настоящим изобретением необязательно содержат слой крепления, который позволяет подушечке быть прикрепленной к рукоятке или опорной головке инструмента в предпочтительных вариантах исполнения изобретения. Слой крепления будет необходимым в тех осуществлениях, где абсорбирующий слой неприемлем для крепления подушечки к опорной головке рукоятки. Слой крепления может также функционировать в качестве средства для

предотвращения вытекания жидкости через верхнюю поверхность (т.е. поверхность, контактирующую с рукояткой) чистящей подушечки и может дополнительно обеспечивать улучшенную целостность подушечки. Как и в случае чистящих и абсорбирующих слоев, слой крепления может состоять из однослойной или
5 многослойной структуры в той мере, в которой он соответствует указанным выше требованиям. Слой крепления может содержать поверхность, которая способна механически прикрепляться к опорной головке рукоятки путем использования известной технологии крючков и петель. В таком осуществлении слой крепления будет содержать, по меньшей мере, одну поверхность, которая механически прикрепляется к крючкам,
10 которые постоянно прикреплены к нижней поверхности опорной головки рукоятки.

Настоящее изобретение также включает способы очистки поверхности, предпочтительно твердой поверхности, включающие стадию, на которой вводят в контакт, предпочтительно вытирают, указанную поверхность с использованием водной композиции, содержащей агент, связывающий загрязнитель, и предпочтительно средство
15 уменьшения поверхностной липкости. Для очистки пола, композиции могут быть использованы в сочетании с обычной шваброй/тряпкой и/или чистящими системами типа веника. К ним относятся губки, веревочные и ленточные швабры. Альтернативно, процесс очистки пола может быть выполнен с использованием одноразовой предварительно увлажненной салфетки или насадки, содержащей водную композицию,
20 включающую агент, связывающий загрязнитель. Примеры таких систем включают Pledge Wet[®] и Swiffer Wet[®]. Еще в одном осуществлении, процесс очистки осуществляется с использованием набора, содержащего чистящее устройство, насадки для сухой очистки, которые присоединены к чистящему устройству, и водную композицию, содержащую агент, связывающий загрязнитель. Примеры такой системы включают Clorox Ready
25 Mop[®] и Swiffer Wet Jet[®] (для Wet Jet[®] одноразовые сухие насадки также включают суперабсорбирующий полимер). Процесс очистки в каждом случае состоит из тщательного смачивания пола водной композицией. Предпочтительный порядок вытирания состоит из перекрывающихся движений вверх и вниз, начиная с нижней
30 левой стороны (или правой стороны) секции, которая должна быть очищена, и продолжая вытирание поперек пола с использованием движений вверх и вниз. Вытирание затем продолжают, начиная в правом верхнем углу (или левом) стороны секции, которая должна быть очищена, и меняя направление вытирания с использованием движения из стороны в сторону. Другой предпочтительный порядок вытирания состоит из движения
35 вытирания вверх и вниз, за которым следует движение вытирания вверх и вниз в обратном направлении. Все предпочтительные порядки вытирания, приведенные выше, могут быть переданы потребителю путем инструкций по применению, перечисленных на чертеже в наборе или упаковке.

Для очистки твердых поверхностей меньшего размера, в том числе, но не ограничиваясь приведенным, плитки, окон, жалюзи и занавесей для окон и дверей,
40 раковин, душевых кабин, салонов автомобилей, несессеров, стен, столешниц, приборов и столов, композиции предпочтительно используют в форме готового к использованию распылителя или аэрозольного баллона. Соответственно, композицию, содержащую сополимер в соответствии с настоящим изобретением, вводят в контакт с поверхностью,
45 подлежащей обработке, а затем распределяют и вытирают с помощью чистящего устройства. Примеры чистящих устройств в этом контексте включают хлопчатобумажные ткани, губки, бумажные полотенца и замши. Альтернативно, композиция, содержащая агент, связывающий загрязнитель, может быть включена в предварительно увлажненные салфетки или подушечки. В таком случае, предварительно

увлажненными салфетками или подушечками протирают поверхность, подлежащую очистке, и загрязненную зону (зоны), предпочтительно с использованием вытирающих движений из стороны в сторону. Удаление загрязнителя визуально наблюдается из-за видимой агломерации загрязнителя на салфетке.

5 Способ очистки твердой поверхности или объекта

Настоящее изобретение далее включает способ очистки твердой поверхности или объекта.

Этот способ может включать стадии, на которых: наносят чистящую композицию, содержащую агент, связывающий загрязнитель, на твердую поверхность или объект; 10 оставляют указанную композицию на указанной твердой поверхности или указанном объекте, чтобы действовать на нее; необязательно вытирают указанную твердую поверхность или объект и/или обеспечивают механическое перемешивание, а затем споласкивают указанную твердую поверхность или указанный объект. В других 15 осуществлениях агент, связывающий загрязнитель, может быть нанесен на изделие перед тем, как его нанести на твердую поверхность или объект.

Чистящие системы (например, изделие и агент, связывающий загрязнитель) особенно приемлемы для обработки твердых поверхностей, расположенных внутри и вокруг дома, в частности, в ваннных комнатах, туалетах, гаражах, на подъездных путях, в подвалах, садах, кухнях и т.д.

20 Другие приемлемые применения изделия в сочетании с агентом, связывающим загрязнитель, описанным в данной заявке для целей связывания загрязнителя, будут понятны специалистам в данной области техники.

Размеры и значения, описанные в данной заявке, не следует понимать как строго ограниченные в точности приведенными значениями. Вместо этого, если не указано 25 иное, каждый такой размер должен обозначать как приведенное значение, так и функционально эквивалентный диапазон, окружающий это значение. Например, размер, раскрытый как «40 мм» предназначен для обозначения «приблизительно 40 мм».

Для большей ясности, сумма значений «мас. %» не превышает 100 мас. %.

30 Все документы, процитированные в подробном описании, в соответствующей части, включены в данную заявку путем ссылки; цитирование любого документа не должно истолковываться как допущение того, что он является известным уровнем техники по отношению к настоящему изобретению. В той степени, в которой любое значение или определение термина в данной заявке противоречит любому значению или определению 35 этого же термина в документе, включенном путем ссылки, значение или определение, назначенное для этого термина в данной заявке, превалируют.

В то время как конкретные осуществления настоящего изобретения были проиллюстрированы и описаны, должно быть очевидно специалистам в данной области техники, что различные другие изменения и модификации могут быть выполнены, не 40 выходя за сущность и объем настоящего изобретения. Поэтому все такие изменения и модификации, которые находятся в пределах объема настоящего изобретения, предназначены для охвата прилагаемой формулой настоящего изобретения.

Формула изобретения

1. Изделие для очистки поверхности, при этом изделие содержит агент, связывающий 45 загрязнитель, причем агент, связывающий загрязнитель, содержит полимер, при этом полимер содержит два или более мономерных звеньев, выбранных из группы, состоящей из:

а. неионных мономерных звеньев, причем неионные мономерные звенья содержат

неионное гидрофильное мономерное звено, причем неионное гидрофильное мономерное звено происходит из акриламида;

b. анионных мономерных звеньев, причем анионные мономерные звенья происходят из мономеров, выбранных из группы, состоящей из мономеров, имеющих, по меньшей мере, одну карбоксильную функциональную группу;

c. катионных мономерных звеньев, причем катионное мономерное звено происходит из (3-метакриламидопропил)триметиламмоний хлорида (МАРТАС); и

d. цвиттерионных мономерных звеньев, причем цвиттерионные мономерные звенья происходят из цвиттерионных мономеров, выбранных из группы, состоящей из сульфобетаиновых мономеров, фосфобетаиновых мономеров и карбоксибетаиновых мономеров;

причем полимер содержит, по меньшей мере, одно мономерное звено из группы a и, по меньшей мере, одно мономерное звено, выбранное из групп b, c и d, при этом, по меньшей мере, часть изделия проявляет индекс адсорбции загрязнителя, по меньшей мере, 75 мг, как измерено согласно тестовому методу адсорбции загрязнителя;

причем полимер содержит, по меньшей мере, 69,9 мас. % мономерного звена из группы a, и причем полимер содержит не более чем 30,1 мас. % мономерного звена, выбранного из группы, состоящей из группы b, группы c, группы d и их смесей.

2. Изделие по п. 1, отличающееся тем, что полимер содержит, по меньшей мере, 69,9 мас. % мономерного звена из группы a, не более чем 30,1 мас. % мономерного звена из группы b и не более чем 30,1 мас. % мономерного звена из группы c.

3. Изделие по п. 2, отличающееся тем, что полимер содержит от приблизительно 70 мас. % до приблизительно 99,5 мас. % мономерного звена из группы a, от приблизительно 0,1 мас. % до приблизительно 10 мас. % мономерного звена из группы b и от приблизительно 0,3 мас. % до приблизительно 29 мас. % мономерного звена из группы c.

4. Изделие по п. 2, отличающееся тем, что полимер содержит от приблизительно 70 мас. % до приблизительно 99,5 мас. % мономерного звена из группы a и от приблизительно 0,5 мас. % до приблизительно 30 мас. % мономерного звена из группы b и мономерного звена из группы c суммарно.

5. Изделие по п. 1, отличающееся тем, что мономерное звено из группы b и мономерное звено из группы c присутствуют в полимере при мольном отношении от приблизительно 3:1 до приблизительно 1:3.

6. Изделие по п. 1, отличающееся тем, что полимер проявляет избыточный заряд от приблизительно 0 до приблизительно 0,1 мэкв/г.

7. Изделие по п. 1, отличающееся тем, что полимер проявляет индекс полидисперсности менее чем приблизительно 2,5.

8. Изделие по п. 1, отличающееся тем, что полимер является водорастворимым.

9. Изделие по п. 1, содержащее волокнистую структуру.

10. Изделие по п. 9, отличающееся тем, что волокнистая структура содержит множество целлюлозных волокон.

11. Изделие по п. 9, отличающееся тем, что волокнистая структура содержит санитарно-гигиеническое изделие.

12. Изделие по п. 1, отличающееся тем, что дополнительно содержит чистящую композицию, при этом агент, связывающий загрязнитель, находится в чистящей композиции.

13. Изделие по п. 1, отличающееся тем, что изделие является сухим изделием.

14. Чистящая система, содержащая, по меньшей мере, часть изделия и агент,

связывающий загрязнитель, при этом агент, связывающий загрязнитель, содержит полимер, причем полимер содержит три или более мономерных звеньев, выбранных из группы, состоящей из:

5 а. неионных мономерных звеньев, причем неионные мономерные звенья содержат неионное гидрофильное мономерное звено, причем неионное гидрофильное мономерное звено происходит из акриламида;

б. анионных мономерных звеньев, причем анионные мономерные звенья происходят из мономеров, выбранных из группы, состоящей из мономеров, имеющих, по меньшей мере, одну карбоксильную функциональную группу;

10 с. катионных мономерных звеньев, причем катионное мономерное звено происходит из (3-метакриламидопропил)триметиламмоний хлорида (МАРТАС); и

15 d. цвиттерионных мономерных звеньев, причем цвиттерионные мономерные звенья происходят из цвиттерионных мономеров, выбранных из группы, состоящей из сульфобетаиновых мономеров, фосфобетаиновых мономеров и карбоксибетаиновых мономеров;

при этом полимер содержит, по меньшей мере, одно мономерное звено из группы а и, по меньшей мере, два мономерных звена, выбранных из групп b, c и d, и причем, по меньшей мере, два мономерных звена присутствуют в полимере при мольном отношении от приблизительно 3:1 до приблизительно 1:3;

20 причем полимер содержит, по меньшей мере, 69,9 мас. % мономерного звена из группы а, и причем полимер содержит не более чем 30,1 мас. % мономерного звена, выбранного из группы, состоящей из группы b, группы c, группы d и их смесей.

15. Чистящая система по п. 14, отличающаяся тем, что полимер содержит, по меньшей мере, 69,9 мас. % мономерного звена из группы а, не более чем 30,1 мас. % мономерного звена из группы b и не более чем 30,1 мас. % мономерного звена из группы c.

16. Чистящая система по п. 14, отличающаяся тем, что агент, связывающий загрязнитель, нанесен, по меньшей мере, на часть изделия перед использованием.

17. Чистящая система по п. 14, отличающаяся тем, что агент, связывающий загрязнитель, нанесен на поверхность, подлежащую очистке, перед использованием.

30 18. Чистящая система по п. 14, отличающаяся тем, что проявляет индекс адсорбции загрязнителя, по меньшей мере, 75 мг, как измерено согласно тестовому методу адсорбции загрязнителя.

19. Чистящая система, содержащая, по меньшей мере, часть изделия и агент, связывающий загрязнитель, при этом агент, связывающий загрязнитель, содержит полимер, причем полимер содержит два или более мономерных звеньев, выбранных из группы, состоящей из:

а. неионных мономерных звеньев, причем неионные мономерные звенья содержат неионное гидрофильное мономерное звено, причем неионное гидрофильное мономерное звено происходит из акриламида;

40 б. анионных мономерных звеньев, причем анионные мономерные звенья происходят из мономеров, выбранных из группы, состоящей из мономеров, имеющих, по меньшей мере, одну карбоксильную функциональную группу;

с. катионных мономерных звеньев, причем катионное мономерное звено происходит из (3-метакриламидопропил)триметиламмоний хлорида (МАРТАС); и

45 d. цвиттерионных мономерных звеньев, причем цвиттерионные мономерные звенья происходят из цвиттерионных мономеров, выбранных из группы, состоящей из сульфобетаиновых мономеров, фосфобетаиновых мономеров и карбоксибетаиновых мономеров;

при этом полимер содержит, по меньшей мере, одно мономерное звено из группы а и, по меньшей мере, одно мономерное звено, выбранное из групп b, с и d, и причем полимер имеет среднечисловую молекулярную массу от приблизительно 500000 г/моль до приблизительно 2000000 г/моль;

5 причем полимер содержит, по меньшей мере, 69,9 мас. % мономерного звена из группы а, и причем полимер содержит не более чем 30,1 мас. % мономерного звена, выбранного из группы, состоящей из группы b, группы с, группы d и их смесей.

20. Чистящая система по п. 19, отличающаяся тем, что агент, связывающий загрязнитель, нанесен, по меньшей мере, на часть изделия перед использованием.

10 21. Чистящая система по п. 19, отличающаяся тем, что агент, связывающий загрязнитель, нанесен на поверхность, подлежащую очистке, перед использованием.

15

20

25

30

35

40

45