

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202490526** (13) **A1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**(43) Дата публикации заявки
2024.10.01(22) Дата подачи заявки
2022.09.26(51) Int. Cl. **C08L 9/04** (2006.01)
C08L 9/10 (2006.01)
C08F 236/12 (2006.01)
C08F 236/14 (2006.01)
C08J 5/02 (2006.01)
A61B 42/10 (2016.01)(54) **БУТАДИЕН-НИТРИЛЬНЫЙ ЛАТЕКС, ЛАТЕКСНАЯ КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ПОГРУЖНОГО МАКАНИЯ, МАКАНОЕ ИЗДЕЛИЕ**(31) **2021128245**(32) **2021.09.27**(33) **RU**(86) **PCT/RU2022/050302**(87) **WO 2023/048602 2023.03.30**

(71) Заявитель:

**ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО "СИБУР
ХОЛДИНГ" (ПАО "СИБУР
ХОЛДИНГ") (RU)**

(72) Изобретатель:

Корыстина Людмила Андреевна (RU)

(74) Представитель:

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

(57) Настоящее изобретение относится к карбоксилированному бутадиен-нитрильному латексу, применяемому для изготовления изделий методом погружного макания, в частности для получения латексных перчаток промышленного и медицинского назначения. Более конкретно, настоящее изобретение относится к латексу для изготовления изделий методом погружного макания, содержащему структурные звенья, образованные по меньшей мере из одного мономера, который является сопряженным диеном по меньшей мере одного мономера, который является нитрилом акриловой кислоты и по меньшей мере одного мономера, который является ненасыщенной карбоновой кислотой, указанный латекс характеризуется значением ионного индекса (I) в диапазоне от 0,5 до 5,5 мас.%·моль/г, определенного в соответствии с формулой:

$$I = 100 * \left(\frac{c(Na^+)}{23g/моль} + \frac{c(K^+)}{39g/моль} + \frac{c(P^{5+})}{31g/моль} \right) \quad (I)$$

где $c(Na^+)$, $c(K^+)$ и $c(P^{5+})$ - концентрация ионов натрия, калия и фосфора в латексе, указанная в мас.% в расчете на массу сухой латексной пленки, причем концентрация ионов фосфора $c(P^{5+})$ составляет не более 0,20 мас.% в расчете на массу сухой пленки. Настоящее изобретение также относится к композиции для погружного макания на основе бутадиен-нитрильного латекса, маканому изделию и перчатке, приготовленным на основе латексной композиции латекса по изобретению.

A1**202490526****202490526****A1**

БУТАДИЕН–НИТРИЛЬНЫЙ ЛАТЕКС, ЛАТЕКСНАЯ КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ
ПОГРУЖНОГО МАКАНИЯ, МАКАНОЕ ИЗДЕЛИЕ

5

Настоящее изобретение относится к бутадиен-нитрильному латексу, преимущественно карбоксилированному бутадиен–нитрильному латексу, применяемому для изготовления изделий методом погружного макания, в частности, для получения латексных перчаток промышленного и медицинского назначения.

10 Настоящее изобретение также относится к композиции для погружного макания на основе бутадиен-нитрильного латекса.

Уровень техники.

15 Процесс изготовления изделий методом погружного макания включает погружение керамической или иной формы, имеющей желаемую форму конечного продукта, в латексную композицию. Среди методов погружного макания выделяют изготовление изделий методом ионного отложения, когда форму предварительно помещают в ванну с коагулянт, а затем в латекс. Такой метод применяют, например, при изготовлении перчаток медицинского назначения. Перчатки технического назначения могут быть тканевыми или безосновными. Тканевые перчатки макают
20 непосредственно в латекс без предварительного погружения в коагулянт.

На свойства изделий, полученных методом погружного макания, в значительной степени оказывает влияние природа латекса. Маканые изделия могут изготавливать из бутадиен-нитрильного латекса, но, в случаях, когда необходимо добиться более высоких физико-механических показателей (прочность, эластичность), применяют
25 карбоксилированные бутадиен-нитрильные латексы.

Перчатки медицинского назначения, как правило, изготавливают на основе натурального или карбоксилированного бутадиен-нитрильного латекса. При этом в современном мире перчатки из натурального латекса производят все реже: они могут вызывать аллергию, а доступность натурального латекса зависит от урожайности
30 плантаций гевеи. Перчатки на основе карбоксилированного бутадиен-нитрильного латекса имеют близкие к натуральному латексу физико-механические характеристики, но при этом не обладают указанными выше недостатками.

К латексам, применяемым для получения изделий методом погружного макания, применяется ряд требований. Так они должны иметь высокую агрегативную устойчивость, но при этом обеспечивать формирование тонкой прочной пленки.

5 Для изделий, полученных из латекса, необходимо достижение высоких прочностных показателей в сочетании с требованием по окрасу и липкости. В частности, перчатка для медицинского назначения, полученная из бутадиен-нитрильного латекса, должна быть бесцветной, тонкой, прочной, обеспечивать тактильную чувствительность, не иметь остаточной липкости и внешних дефектов в виде наплывов, пузырей и трещин.

10 Одним из способов получения латексов является эмульсионная полимеризация, которая проводится в сложной многокомпонентной микрогетерогенной системе, управление и контроль которой на практике трудно осуществлять, поэтому особое значение приобретает изучение влияния отдельных реагентов, их количества и условий введения в реакцию на достижение требуемых свойств получаемого латексного

15 продукта.

В частности, использование при получении бутадиен-нитрильного латекса в качестве эмульгаторов анионоактивных поверхностно-активных веществ, содержащих в качестве катиона натрия или калия, оказывает большое влияние на стабильность латекса в процессе синтеза, а также определяет в существенной степени скорость

20 реакции эмульсионной полимеризации.

При этом показано, что количество ионов калия, натрия, а также фосфора в латексной пленке обеспечивает баланс основных коллоидно-химических и потребительских свойств изделий из бутадиен-нитрильного латекса, полученных методом погружного макания.

25 Так из патентов EP2152759, EP2238175, EP2152758, EP2238177 известны способы получения бутадиен-нитрильных каучуков и соответствующие бутадиен-нитрильные каучуки, которые получают сополимеризацией сопряженного диена, в частности, бутадиена-1,3, и ненасыщенного нитрила, в частности, нитрила акриловой кислоты и необязательно, дополнительного мономера, в том числе, метакриловой

30 кислоты. Бутадиен-нитрильные каучуки в соответствии с указанными патентами имеют высокую скорость вулканизации, их вулканизаты характеризуются хорошими физико-механическими свойствами. Кроме того, каучуки характеризуются особой комбинацией содержания ионов металлов, выраженным с помощью ионных индексов, обеспечивающих каучукам хороший набор свойств.

Ионный индекс, согласно данным изобретениям, определяют по формуле:

$$II = \frac{3c(\text{Ca}^{2+})}{40\text{g/mol}} + \frac{3c(\text{Mg}^{2+})}{24\text{g/mol}} + \frac{c(\text{Na}^+)}{23\text{g/mol}} + \frac{c(\text{K}^+)}{39\text{g/mol}}$$

5 где $c(\text{Ca}^{2+})$, $c(\text{Na}^+)$ и $c(\text{K}^+)$ обозначают концентрации ионов кальция, натрия и калия в каучуке в миллионных долях.

Определенное в документе значение ионных индексов составляет 7-26 мд *моль/г, а концентрации ионов составляют: кальция – 325-620 мд, натрия – 105-573 мд, калия – 8-17 мд.

10 В ионном индексе II согласно формуле выше и формулам ниже указанные концентрации ионов металлов делятся на атомные веса соответствующих металлов. По этой причине определяемый ионный индекс II имеет размеры [мд * моль / г].

Здесь и далее мд – это миллионные доли, единица измерения каких-либо относительных величин, равная $1 \cdot 10^{-6}$ от базового показателя.

$$15 \quad II = 3 * \left[\frac{c(\text{Ca}^{2+})}{40\text{g/mol}} + \frac{c(\text{Mg}^{2+})}{24\text{g/mol}} \right] - \left[\frac{c(\text{Na}^+)}{23\text{g/mol}} + \frac{c(\text{K}^+)}{39\text{g/mol}} \right]$$

где значение ионных индексов составляет 18-29 мд *моль/г, а концентрация ионов составляет: магния – 50-250 мд, кальция – 163-575 мд.

$$II = \frac{3c(\text{Ca}^{2+})}{40\text{g/mol}} + \frac{3c(\text{Mg}^{2+})}{24\text{g/mol}} + \frac{c(\text{Na}^+)}{23\text{g/mol}} + \frac{c(\text{K}^+)}{39\text{g/mol}}$$

20 где значение ионных индексов составляет 0-60 мд *моль/г.

Из EP2238177 известны способ получения бутадиен-нитрильных каучуков и соответствующие каучуки, включающий эмульсионную сополимеризацию α,β -ненасыщенного нитрила, например, нитрила акриловой кислоты, сопряженного диена, например, бутадиена-1,3 и, необязательно, дополнительного сомономера, в том числе, 25 метакриловой кислоты, с получением бутадиен-нитрильного каучука с содержанием ионов магния и кальция, соответственно, 100-180 и 50-145 мд в расчете на бутадиен-нитрильный каучук.

Полученный таким образом нитрильный каучук способен давать вулканизуемые эластомерные композиции, имеющие высокую скорость вулканизации и хороший

выход вулканизации, вызывают незначительное загрязнение форм при вулканизации и могут быть успешно использованы в процессах литья под давлением.

Однако все упомянутые выше изобретения направлены на совершенствование процессов и продуктов, используемых при производстве изделий методом литья под давлением, и не раскрывают влияние концентрации ионов металлов и величины ионных индексов на свойства бутадиен-нитрильных латексов, используемых для изготовления изделий методом погружного макания. Кроме того, приведенные формулы для расчета ионных индексов не учитывают содержание ионов фосфора, которое оказывает положительное влияние на однородность пленки и обуславливает отсутствие дефектов в латексных изделиях.

Из заявки US2019177517 известна латексная композиция, содержащая латекс на основе нитрила акриловой кислоты и сопряженного диена, включающего карбоксильную группу. Указанная латексная композиция применяется для изготовления пленочных изделий, полученных методом погружного макания. Пленка, полученная из латекса согласно US2019177517, характеризуется высокой прочностью на разрыв и относительным удлинением при разрыве, а также имеет мягкую текстуру, характеризуемую величиной напряжения при 500 % удлинения. Латексная композиция в соответствии с заявкой US2019177517 содержит соединение трехвалентного металла в количестве от 0,1 до 1,5 частей по массе, в расчете на 100 частей по массе сопряженного диенового каучука, содержащего карбоксильные группы. Однако упомянутое соединение металла вводится в композицию с целью достижения технического результата, отличного от настоящего изобретения, а именно, упомянутая выше композиция включает соединение металлов для исключения серы в качестве вулканизирующего агента в процессе изготовления изделия, полученного методом погружного макания, и не раскрывает влияние концентрации ионов металлов, содержащихся в латексах, полученных в процессе сополимеризации мономеров, на протекание процесса и свойства изделий при осуществлении метода погружного макания.

Из JP2020100076 известна латексная композиция, содержащая латекс на основе нитрила акриловой кислоты и сопряженного диенового мономера, включающий карбоксильную группу, который применяется для изготовления пленочных изделий, полученных методом погружного макания. Полученные по JP2020100076 пленки имеют высокие значения прочности на разрыв и относительного удлинения при разрыве, а также мягкую текстуру, характеризуемую величиной напряжения при 500 %

удлинения. Латексная композиция характеризуется содержанием кальция в диапазоне 500 мкг/г или менее и содержанием трехвалентного металла или металла с более высокой валентностью в диапазоне от 500 до 10000 мкг/г.

5 Таким образом, до сих пор остается актуальной проблема получения бутадиен-нитрильных карбоксилированных латексов, удовлетворяющих необходимым требованиям в отношении стабильности и свойств, обеспечивающих их эффективное применение для изготовления изделий, производимых методом погружного макания.

10 Задачей, на решение которой направлено настоящее изобретение, является получение бутадиен-нитрильных карбоксилированных латексов, применяемых для изготовления изделий методом погружного макания, в частности, латексных перчаток промышленного и медицинского назначения.

Краткое описание сущности изобретения

15 В одном из аспектов настоящего изобретения, заявлен латекс для изготовления изделий методом погружного макания, содержащий структурные звенья, образованные из, по меньшей мере, одного мономера, который является сопряженным диеном, по меньшей мере, одного мономера, который является нитрилом акриловой кислоты и, по меньшей мере, одного мономера, который является ненасыщенной карбоновой кислотой,

20 указанный латекс характеризуется значением ионного индекса (I) в диапазоне от 0,5 до 5,5 мас. %*моль/г, определенного в соответствии с формулой:

$$I = 100 * \left(\frac{c(Na^+)}{23г/моль} + \frac{c(K^+)}{39г/моль} + \frac{c(P^{5+})}{31г/моль} \right)$$

25 где $c(Na^+)$, $c(K^+)$ и $c(P^{5+})$ - концентрация ионов натрия, калия и фосфора в латексе, указанная в мас. % в расчете на массу сухой латексной пленки, причем концентрация ионов фосфора $c(P^{5+})$ составляет не более 0,20 мас. % в расчете на массу сухой латексной пленки.

Еще одним аспектом настоящего изобретения является композиция для погружного макания, содержащая латекс по изобретению и, по меньшей мере, один вулканизирующий агент.

30 Другим аспектом настоящего изобретения является маканое изделие, полученное на основе латекса по изобретению или латексной композиции по изобретению.

Еще одним аспектом настоящего изобретения является перчатка, полученная на основе латекса или композиции по настоящему изобретению.

Другим аспектом настоящего изобретения является применение латекса по изобретению для изготовления маканых изделий, в частности, перчаток.

5 Детальное описание изобретения

В рамках настоящего изобретения предложен латекс для изготовления изделий методом погружного макания, содержащий структурные звенья, образованные из, по меньшей мере, одного мономера, который является сопряженным диеном, по меньшей мере, одного мономера, который является нитрилом акриловой кислоты и, по меньшей мере, одного мономера, который является ненасыщенной карбоновой кислотой, характеризующийся значением ионного индекса (I) в диапазоне от 0,5 до 5,5 мас. % *моль/г, определенного в соответствии с формулой:

$$I = 100 * \left(\frac{c(Na^+)}{23г/моль} + \frac{c(K^+)}{39г/моль} + \frac{c(P^{5+})}{31г/моль} \right) \quad (I)$$

15 где $c(Na^+)$, $c(K^+)$ и $c(P^{5+})$ - концентрация ионов натрия, калия и фосфора в латексе, указанная в мас.% в расчете по массе сухой латексной пленки, причем концентрация ионов фосфора $c(P^{5+})$ составляет не более 0,20 мас.% в расчете на массу сухой латексной пленки.

20 Сухую латексную пленку получают высушиванием латекса в чашке Петри на открытом воздухе при комнатной температуре в течение 24 часов, то есть по сути она представляет собой обезвоженный латекс. Методика определения массовых концентраций ионов натрия, калия и фосфора в латексе приведена в описании настоящей заявки.

25 В ионном индексе согласно формуле (I) указанные концентрации ионов химических элементов делятся на атомные веса соответствующих металлов. По этой причине определяемый ионный индекс I имеет размерность [мас.% * моль / г].

30 Полученный латекс отличается хорошими коллоидно-химическими свойствами: устойчивость к механическим воздействиям (% содержания коагулюма), оптимальная динамическая вязкость (более 30 сПз), а также полученный латекс идеально подходит для изготовления изделий методом погружного макания: полученные из латекса пленки не имеют дефектов (наплывы, перфорации), отличаются высокими физико-механическими показателями, являются тонкими, прочными и прозрачными.

Авторами настоящего изобретения неожиданно было обнаружено, что при величине ионного индекса ниже 0,5 мас.%*моль/г происходит изменение рН латекса в процессе хранения, снижается устойчивость латекса к образованию коагулюма, введению вулканизирующих агентов, возникают трудности при механических воздействиях на латекс (перемешивание, перекачивание), отмечено ухудшенное пленкообразование, пленка получается непрозрачной. При величине ионного индекса выше 5,5 мас.%*моль/г отмечается повышенное пенообразование в системе, что снижает технологичность латексных смесей (требуется время для отстаивания пены или введение пеногасителей). Повышенное пенообразование приводит к появлению перфораций в готовых латексных изделиях, пленка получается разной толщины за счет образования наплывов.

Таким образом, поддержание значения ионного индекса в диапазоне от 0,5 до 5,5 мас.%*моль/г обеспечивает латекс и изделия на его основе оптимальными коллоидно-химическими и физико-механическими свойствами.

Латексы по настоящему изобретению могут быть получены разными способами, в различном режиме полимеризации (непрерывном, периодическом и пр.), с применением различных компонентов, необходимых для процесса синтеза (эмульгаторы, инициаторы и прочее). Содержание отдельных элементов в латексе, а именно натрия, калия и фосфора, должно быть таким, чтобы значения ионного индекса находились в диапазоне от 0,5 до 5,5 мас.%*моль/г, более предпочтительно от 1,0 до 5,0 мас.%*моль/г, еще более предпочтительно от 1,0 до 4,5 мас.%*моль/г.

Кроме того, латекс по настоящему изобретению характеризуется содержанием ионов фосфора (P^{5+}) не более 0,20 мас.% в расчете на массу сухой латексной пленки. Предпочтительно содержание ионов фосфора в латексе по настоящему изобретению составляет диапазон от 0,01 до 0,20 мас.%, наиболее предпочтительно – от 0,02 до 0,15 мас.%, в самом предпочтительном варианте от 0,02 до 0,10 мас.%. Превышение концентрации ионов фосфора более 0,20 мас.% приводит к ухудшению свойств латекса, а именно отмечается повышенное пенообразование, содержание коагулюма также повышено, т.е. снижается стабильность латекса. Указанные аспекты негативно влияют на свойства латексных пленок – однородность, гладкость, прочность.

В общем случае бутадиен-нитрильные латексы представляют собой получаемые в процессе эмульсионной полимеризации водные дисперсии сополимеров сопряженных диенов и мономеров, включающих нитрильные группы, например, нитрила акриловой

кислоты (НАК). Кроме того, бутадиен-нитрильные латексы включают и другие мономеры.

Сопряженные диены, из которых получают латексы, могут включать 1,3-бутадиен, 2-хлоро-1,3-бутадиен и 2-метил-1,3-бутадиен, 2,3-диметил-1,3-бутадиен, 1,3-пентадиен, 2-метил-3-этил-1,3-бутадиен, 3-метил-1,3-пентадиен, 2-метил-3-этил-1,3-пентадиен, 1,3-гексадиен, 2-метил-1,3-гексадиен, 1,3-гептадиен, 3-метил-1,3-гептадиен, 1,3-октадиен, 3-бутил-1,3-октадиен, 3,4-диметил-1,3-гексадиен, 4,5-диэтил-1,3-октадиен, фенил-1,3-бутадиен, 2,3-диэтил-1,3-бутадиен, 2,3-ди-н-пропил-1,3-бутадиен, 2-метил-3-изопропил-1,3-бутадиен.

Предпочтительными сопряженными диенами являются 1,3-бутадиен, 2-метил-1,3-бутадиен, и 1,3-пентадиен.

Наиболее предпочтительным сопряженным диеном является 1,3-бутадиен.

Количество сопряженного диена в бутадиен-нитрильном карбоксилированном латексе зависит от дальнейшей сферы применения латекса и может быть любым. Для получения латекса для перчаток, изготавливаемых методом ионного отложения, как правило, количество сопряженного диена составляет от 50 мас. ч. до 85 мас.ч, предпочтительно от 60 до 75 мас.ч, наиболее предпочтительно от 63 до 70 мас.ч. в расчете на 100 мас. частей мономерной смеси.

Мономерная смесь в контексте настоящего изобретения представляет собой суммарное количество всех мономеров, применяемых для получения латекса.

В качестве мономера для получения латекса используют нитрил акриловой кислоты (НАК), но также могут применяться этиленненасыщенные мономеры, содержащие нитрильную группу, наличие которой обеспечивает низкую растворимость полимера в неполярных растворителях типа жидких углеводородов и нефтяных масел. Известно, что нитрилсодержащий мономер обеспечивает необходимый комплекс прочностных характеристик латексной пленке.

В качестве этиленненасыщенных мономеров, содержащих нитрильную группу, могут применяться акрилонитрил, метакрилонитрил, α -циано-этил-акрилонитрил и фумаронитрил. Нитрил акриловой кислоты является наиболее предпочтительным вариантом.

Содержание нитрила акриловой кислоты для целей получения бутадиен-нитрильного карбоксилированного латекса зависит от дальнейшей сферы применения латекса и может быть любым. В латексе для перчаток, изготавливаемых методом ионного отложения, как правило, количество нитрила акриловой кислоты составляет от

10 до 45 мас. частей, предпочтительно от 15 до 40 мас. частей, более предпочтительно от 25 до 35 мас. частей в расчете на 100 мас. частей мономерной смеси.

Латексы, используемых для получения пленочных изделий методом ионного отложения, предпочтительно включают карбоксилирующие агенты по типу ненасыщенных карбоновых кислот, поскольку наличие карбоксильной группы в составе полимерной фазы позволяет проводить более эффективную комбинированную вулканизацию латексной пленки, так как, с одной стороны, при ионном отложении происходит сшивание полимера за счет взаимодействия карбоксильных групп сополимера с катионом электролита-коагулянта, отложенного на соответствующей изделию форме, а с другой стороны, происходит образование химических связей в полимерной матрице в присутствии вулканизирующих агентов. Карбоксилсодержащие полимеры ведут себя при ионном отложении как полимерные электролиты, реакционная способность которых зависит от степени диссоциации карбоксильных групп, возрастая с увеличением рН. Кроме того, использование карбоксилирующих агентов в составе мономеров приводит к уменьшению содержания бутадиена в реакционной смеси и уменьшению трудно удаляемых высококипящих побочных продуктов в дисперсионной фазе.

Карбоксилирующий агент, входящий в состав смеси мономеров, выбирают из группы этиленненасыщенных карбоновых кислот. В частности, в качестве карбоксилирующих агентов применяют альфа(метилен)карбоксилсодержащие кислоты или их смеси, например, такие как акриловая, метакриловая, итаконовая, фумаровая кислоты или их смеси. Предпочтительными карбоксилирующими агентами являются акриловая или метакриловая кислоты.

Наиболее предпочтительной является метакриловая кислота.

Содержание мономеров на основе ненасыщенных карбоновых кислот в латексе для перчаток составляет от 2 до 10 мас. частей, предпочтительно от 2 до 7 мас. частей, наиболее предпочтительно от 3 до 7 мас.ч. в расчете на 100 мас. частей мономерной смеси.

Согласно настоящему изобретению в составе латекса могут присутствовать и определяться подходящими аналитическими методами различные функциональные добавки, вводимые в смесь мономеров в процессе проведения эмульсионной полимеризации. К таким соединениям, в частности, относятся эмульгаторы, инициаторы, регуляторы молекулярной массы, пеногасители и другие добавки, участвующие в процессе полимеризации.

В качестве эмульгаторов при синтезе карбоксилированных латексов для изготовления изделий, производимых методом ионного отложения, могут быть использованы поверхностно-активные вещества различной природы: анионные, неионные, катионные и амфотерные.

5 Анионные эмульгаторы, входящие в бутадиен-нитрильный карбоксилированный латекс, как правило, представляют соли алкил(арил)сульфоновых кислот, выбранные из группы алкилбензолсульфонатов, алифатических сульфоноватов, олефинсульфонатов, и соли алкилсерных кислот - алкилсульфаты. Кроме того, в латексе дополнительно могут присутствовать различные соэмульгаторы, в частности, неионные соединения окиси
10 этилена с жирными спиртами, такими как: лауриловый, миристиновый, цетиловый, стеариновый и олеиновый спирты.

Предпочтительно в состав латекса входят эмульгаторы из группы алкилбензолсульфонатов и алкилсульфатов щелочных металлов.

Наиболее предпочтительным среди анионных эмульгаторов является
15 алкилбензолсульфонат натрия, который может представлять собой как индивидуальное соединение, например, додецилбензолсульфонат, так и смесь соединений.

Как правило, эмульгаторы бутадиен-нитрильных карбоксилированных латексов присутствуют в дозировках от 1,0 до 10 мас. частей, предпочтительный диапазон дозировок эмульгатора от 0,8 до 8,0 мас. частей, наиболее предпочтительный диапазон
20 от 1,5 до 6,0 мас. частей на 100 мас.ч. мономеров, содержащих карбоксилированный сополимер.

В соответствии с настоящим изобретением в составе латекса могут присутствовать элементы окислительно-восстановительной иницирующей системы, при этом дополнительно могут определяться соли переходных металлов, таких как
25 железо, кобальт или никель в комбинации с подходящим комплексообразователем, таким как этилендиаминтетраацетат натрия, нитрилотриацетат натрия, ортофосфат натрия или дифосфат калия.

В состав латекса также могут входить инициаторы полимеризации, такие как пероксо- и азосоединения. К пероксосоединениям относятся перекись водорода,
30 пероксодисульфаты, пероксодифосфаты, гидропероксиды, перкислоты, сложные эфиры перкислот, ангидриды перкислот и пероксиды с двумя органическими остатками. В качестве солей надсерной кислоты и надфосфорной кислоты могут использоваться соли натрия, калия и аммония. Подходящими органическими гидропероксидами являются, например, трет-бутилгидропероксид, кумолгидропероксид и п-

ментангидропероксид. Подходящими пероксидами с двумя органическими остатками являются дибензоилпероксид, 2,4,-дихлорбензоилпероксид, ди-трет-бутилпероксид, дикумилпероксид, трет-бутилпербензоат, трет-бутилперацетат и т.д. Подходящими азосоединениями являются азо-бис-изобутиронитрил, азо-бис-валеронитрил и азо-бис-циклогексаннитрил. Количество инициатора составляет от 0,01 до 0,5 мас. ч. на 100 мас. ч. мономеров, предпочтительно от 0,02 до 0,1 мас. ч., наиболее предпочтительно от 0,02 до 0,03 мас.ч.

В бутадиен-нитрильных карбоксилированных латексах также могут присутствовать такие соединения, как сульфенаты, сульфинаты, сульфоксилаты, дитионит, сульфит, метабисульфит, дисульфит, сахар, мочевины, тиомочевина, ксантогенаты, тиоксантогенаты, соли гидразиния, амины и производные амина, такие как анилин, диметиланилин, моноэтаноламин, диэтаноламин или триэтаноламин.

При этом предпочтительными окислительно-восстановительными иницирующими системами являются, например: 1) калия пероксодисульфат в комбинации с триэтаноламином, 2) аммония пероксодифосфат в комбинации с натрия метабисульфитом ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$), 3) п-ментангидропероксид/натрия формальдегидсульфоксилат (ронгалит С) в комбинации с сульфатом железа двухвалентного (FeSO_4), натрия этилендиаминоацетатом и натрия ортофосфатом; 4) кумолгидропероксид/натрия формальдегидсульфоксилат в комбинации с сульфатом железа двухвалентного (FeSO_4) и комплексообразователем натрия этилендиаминоацетатом и буфером натрия ортофосфатом.

Мольное количество восстановителя лежит в области между 50-500% в расчете на мольное количество использованного инициатора и составляет 0,015-0,02 мас.ч.. Количество комплексообразователя зависит от количества использованного переходного металла и является обычно эквимольным ему.

Получение латекса проводят в присутствии регулятора молекулярной массы, типичного для процесса эмульсионной полимеризации.

Поэтому в составе латекса могут идентифицироваться регуляторы молекулярной массы, в частности органические тиосоединения, которые выбираются из ряда таких соединений, как н-гексилмеркаптан, н-октилмеркаптан, н-додecilмеркаптан, трет-додecilмеркаптан, н-гексадецилмеркаптан, н-тетрадецилмеркаптан, трет-тетрадецилмеркаптан, а также ксантогендисульфиды, в частности такие как диметилксантогендисульфид, диэтилксантогендисульфид и диизопропилксантогендисульфид, тиурама дисульфиды, в частности

тетраметилтиурамдисульфид, тетраэтилтиурамдисульфид, тетрабутилтиурамдисульфид; галогенированные углеводороды, такие как хлороформ, четыреххлористый углерод, углеводороды такие как пентафенилэтан, димер альфаметилстирола, акролеин, аллиловый спирт, 2-этилгексил тиогликолят, терпинолен, α -терпинен, γ -терпинен, дипентен.

Наиболее распространенным и общедоступным регулятором молекулярной массы является третичный додецилмеркаптан.

Все перечисленные регуляторы могут присутствовать по отдельности или в различных комбинациях (два или более) в суммарном количестве до 1,0 мас.ч, в частности от 0,1 до 1,0 мас. ч. в расчете на 100 мас. ч. мономеров, предпочтительно от 0,15 до 0,8 мас. ч., наиболее предпочтительно от 0,18 до 0,4. Если содержание регулятора молекулярной массы составляет менее указанного диапазона на 100 мас. частей, то физико-механические свойства изделий, полученных методом погружного макания, будут существенно ниже, если же дозировка регулятора молекулярной массы будет превышать указанный диапазон, то устойчивость коллоидной системы в процессе синтеза будет снижаться, что приведет к образованию коагулюма.

Дополнительно при получении латекса методом эмульсионной полимеризации применяют и могут определяться в составе латекса буферы, обеспечивающие стабильность pH среды в процессе синтеза. В качестве таких веществ используют фосфаты и пирофосфаты щелочных металлов, такие как ортофосфат и пирофосфат натрия. Количество буфера составляет от 0,01 до 1 мас. частей в расчете на общее количество мономеров.

Кроме того, в латексе возможно присутствие добавок веществ, регулирующих pH среды, противостарителей, антисептиков, препятствующих размножению грибов и бактерий в водной среде, и др., введение которых возможно в процессе синтеза и кондиционирования латекса, а также пеногасителей, включая эмульсии силиконовых олигомеров, а также минеральные масла, спирты, сложные эфиры, алкиламиносульфонаты в дозировках от 0,02 об. %.

Карбоксилированный бутадиен-нитрильный латекс характеризуется значением ионного индекса в диапазоне от 0,5 до 5,0 мас. %*моль/г, а также концентрацией ионов фосфора с(P) не более 0,10 мас. % в расчете на массу сухой латексной пленки.

Пленки, полученные из латекса, характеризуются высокими физико-механическими показателями: данные пленки прочные, прозрачные, бездефектные и не липкие.

Процесс сополимеризации с получением латекса может проводиться в полупериодическом режиме, при котором осуществляется постепенное введение мономеров и других реагентов в реактор с определенной скоростью, но выгрузка готового латекса проводится одновременно. Получение латекса может проводиться также и в периодическом режиме, при котором одновременно осуществляются и введение исходных реагентов в реактор, и – после проведения сополимеризации-выгрузка готового латекса, а также в непрерывном режиме: процесс полимеризации проводится в каскаде последовательно соединенных реакторов, в котором сополимеризация осуществляется в нескольких реакторах, при этом потоки реагентов движутся с одинаковой скоростью и с той же скоростью выходит из каскада реакторов готовый латекс.

Реактор для проведения реакции может представлять собой реактор идеального смешения или вытеснения.

Процесс сополимеризации может проводиться с использованием затравки, причем для синтеза затравочного латекса возможно применение различных мономеров, в том числе тех же мономеров, что применяют для основного синтеза или отличных от них, а также неорганических пигментов, например, таких как диоксид кремния любого происхождения.

Затравочный латекс может быть синтезирован *in situ* непосредственно в сосуде для полимеризации перед началом основной реакции или предварительно в отдельном сосуде и затем подан в необходимом количестве в реакционную зону. Дозировка затравочного латекса может составлять от 0,01 до 15 мас. частей в расчете на общее количество мономеров, предпочтительно от 1 до 10 мас. частей, наиболее предпочтительно от 2 до 5 мас. частей, при этом размер частиц затравочного латекса может составлять, не ограничиваясь, 10-90 нм, предпочтительно 20-80 нм, наиболее предпочтительно 30-70 нм.

В качестве мономеров, которые могут быть использованы для синтеза затравочного латекса, применяют мономер винилового ряда либо как единственный мономер, либо в смеси с другими мономерами винилового ряда или сопряженными диенами.

Мономеры винилового ряда для затравочного латекса выбирают из нитрилов: акрилонитрила, метакрилонитрила, α -циано-этил-акрилонитрила и фумаронитрила. Кроме винилцианидов могут быть использованы ароматические виниловые соединения, такие как стирол и α -метилстирол; также ненасыщенные

акрилкарбоксилаты, такие как метилакрилат, этилакрилат, бутилакрилат, 2-гидроксиэтилакрилат, метилметакрилат и глицидилметакрилат; этиленненасыщенные амиды, такие как акриламид, метакриламид, N,N-диметилакриламид и N-метилолакриламид; винилкарбоксилаты, такие как vinylацетат; этиленненасыщенные амины, такие как метиламиноэтил(мет)акрилат, диметиламиноэтил(мет)иакрилат, 2-винилпиридин.

В качестве сопряженных диенов для получения затравочного латекса применяют 1,3-бутадиен, 2-хлоро-1,3-бутадиен и 2-метил-1,3-бутадиен, 2,3-диметил-1,3-бутадиен, 1,3-пентадиен, 2-метил-3-этил-1,3-бутадиен, 3-метил-1,3-пентадиен, 2-метил-3-этил-1,3-пентадиен, 1,3-гексадиен, 2-метил-1,3-гексадиен, 1,3-гептадиен, 3-метил-1,3-гептадиен, 1,3-октадиен, 3-бутил-1,3-октадиен, 3,4-диметил-1,3-гексадиен, 4,5-диэтил-1,3-октадиен, фенил-1,3-бутадиен, 2,3-диэтил-1,3-бутадиен, 2,3-ди-н-пропил-1,3-бутадиен, 2-метил-3-изопропил-1,3-бутадиен, предпочтительно применяют 1,3-бутадиен, 2-хлоро-1,3-бутадиен и 2-метил-1,3-бутадиен.

Кроме того, для получения затравочного латекса допустимо применение карбоксилирующих агентов - этиленненасыщенных кислот, таких как одноосновные кислоты: (мет)акриловая кислота и кротоновая кислота; двухосновные кислоты: малеиновая кислота, фумаровая кислота, итаконовая кислота, а также их ангидриды и эфиры, например, моноэфиры двухосновных кислот (полуэфиры), такие как метилмалеинат, метилитаконоат.

Предпочтительными для получения затравочного латекса являются следующие мономеры: стирол, акрилонитрил, метилметакрилат, бутилакрилат, 1,3-бутадиен, винилкарбоновая кислота или их смеси.

Наиболее предпочтительными в качестве затравочных являются латексы сополимеров полистирола, полибутадиена, карбоксилированные сополимерные латексы на основе акрилонитрила, стирола или метилметакрилата, где винилкарбоновая кислота присутствует в количестве до 10 мас. частей от общей массы мономеров.

Также известно (см. US5750618), что в качестве затравки могут применяться неорганические пигменты, имеющие размер частиц от 50 до 100 нм, например, такие как диоксид кремния любой природы.

В процессе получения затравочного латекса могут быть использованы анионоактивные эмульгаторы, такие как лаурилсульфат натрия, соли сульфэфиров жирных кислот, алкилбензолсульфонат натрия, а также эмульгаторы неионного типа,

такие как оксиэтилированные спирты жирного ряда или оксиэтилированные алкилфенолы. Предпочтительно применять лаурилсульфат натрия и/или алкилбензолсульфонат натрия.

5 Количество эмульгатора, используемого при синтезе затравочного латекса, составляет от 1 до 20 мас.ч. на общее количество мономеров, в предпочтительном варианте - от 2 мас.ч. до 10 мас.ч.

Для получения затравочного латекса также можно применять хелатирующий агент - этилендиаминтетраацетат натрия (Трилон Б) или неорганические соли, такие как ортофосфат и пирофосфат натрия.

10 Получение затравочного латекса обычно проводится в присутствии инициатора и регулятора молекулярной массы, типичных для процесса эмульсионной полимеризации. Как правило, инициатор выбирают из водорастворимых персульфатов, предпочтительно использование персульфата аммония или калия. Количество применяемого инициатора составляет от 0,1 до 10 мас.%, предпочтительно от 0,5 до 2
15 мас.% в расчете на общее количество мономеров. Наиболее распространенный и общедоступный регулятор молекулярной массы - меркаптан - может применяться в количестве до 5 мас.%, предпочтительно от 0,2 до 2 мас.%.

На основе латекса по изобретению может быть приготовлена композиция для получения пленочных изделий методом погружного макания. В общем виде
20 композиция включает латекс и вулканизирующие агенты. Прочие компоненты вводятся в композицию по желанию, исходя из дальнейшего использования латексного изделия. В частном случае для получения перчаток может быть приготовлена латексная композиция, состоящая из 96-97 мас.% латекса в расчете на сухое вещество, 3,0-3,6 % вулканизирующего агента, 0,2-0,3 % соли сульфозэфиров спирта жирного ряда и 0,1-0,2 %
25 антиоксиданта в расчете на общую массу сухого вещества композиции, принятую за 100%.

В качестве вулканизирующих агентов для композиции для пленочных изделий могут применяться сера, окись цинка, диэтилдитиокарбамат цинка, двуокись титана. Вулканизирующие агенты вводят в состав латексной композиции в виде дисперсий в
30 эмульгаторе. Эмульгатор выбирают из группы солей сульфозэфиров спиртов жирного ряда или оксиэтилированных солей сульфозэфиров спиртов жирного ряда со степенью оксиэтилирования 2-10. Предпочтительным вариантом являются оксиэтилированные соли сульфозэфиров спиртов жирного ряда со степенью оксиэтилирования 2-10.

Вводимые при получении латексов по изобретению эмульгаторы выполняют роль стабилизаторов размера диспергированных частиц и препятствуют их агломерации и выпадению из дисперсий в виде осадка. В качестве стабилизатора дисперсий может быть использован диспергатор НФ – натриевая соль продукта конденсации нафталинсульфокислоты и формальдегида, обеспечивающий эффективную стабилизацию частиц, однако вызывающий окрашивание дисперсий вулканизирующих агентов, что придает темные оттенки изделиям, полученным методом ионного отложения.

В качестве диспергирующего и смачивающего агента по настоящему изобретению предлагается использовать соли щелочных металлов сульфозэфиров высших спиртов жирного ряда и оксиэтилированных солей сульфозэфиров, наиболее предпочтительно использование оксиэтилированных сульфозэфиров высших спиртов жирного ряда со степенью оксиэтилирования 2-10, растворы которых являются бесцветными и экологически безопасными.

Обычно готовят 50%-ные дисперсии каждого из вулканизирующих агентов, где дозировка диспергирующего агента составляет 1,0-8,0 мас.ч., предпочтительно 2,0-6,0 мас.ч., наиболее предпочтительно 3,0-5,0 мас.ч. на 100 мас.ч. диспергируемого ингредиента, более высокие дозировки эмульгатора приводят к непроизводительным расходам, а более низкие не позволяют обеспечить необходимый уровень агрегативной устойчивости дисперсии. Возможно также приготовление комплексной (суммарной) дисперсии вулканизирующих агентов, включающей также и добавку антиоксиданта.

Кроме ускорителей и вулканизирующих агентов в состав дисперсий могут вводиться добавки противостарителей (антиоксидантов) на основе фенолов, стерически затрудненных фенолов, производных дифениламинов, фосфорорганических соединений, тиозэфиров и др., основным назначением которых является подавление процессов взаимодействия образовавшихся перекисных радикалов с ненасыщенными связями полимеров. Наиболее распространенными антиоксидантами, используемыми для подавления термоокислительной деструкции, являются 2,2-метилтен-бис(4-метил-6-бутилфенол, 4-метил-2,6 дитретбутилфенол, 4,6-бис(октилтиометилфенол)-о-крезол, и др. Как правило, антиоксиданты вводятся в латексы в виде дисперсий в дозировках 0,10-0,50 мас.ч., предпочтительно 0,20-0,45 мас.ч., наиболее предпочтительно 0,25-0,45 мас.ч. на полимер латекса.

Приготовление латексной композиции для пленочных изделий проводят следующим образом: в отогнанный и нейтрализованный до pH 8,0-12,0 латекс

осторожно при перемешивании, не создавая пены, в произвольной последовательности вводят дисперсии вулканизирующих агентов в водном растворе эмульгатора и антиоксидант.

Латексная композиция для получения пленочных изделий в соответствии с предлагаемым изобретением имеет массовую долю сухого вещества от 5 до 45%, предпочтительно от 8 до 35%, наиболее предпочтительно от 10 до 33%. Если концентрация латекса ниже указанного диапазона, эффективность отложения геля на форме уменьшается, если же концентрация выше указанного диапазона, то возможно образование коагулюма в процессе хранения, а также нарастание вязкости латекса, что препятствует эффективному отложению геля на форме.

pH латексной композиции поддерживается на уровне 8-12, предпочтительно 8,0-10,0, наиболее предпочтительно 8,0-9,5. Необходимый уровень pH композиции достигается введением нейтрализующих агентов 1-10 мас.%-ной концентрации, выбранных из гидроксидов натрия, калия, аммиака или их смесей. Полученная латексная композиция подвергается вызреванию в течение 24 часов при температуре 20-25°C с периодическим осторожным перемешиванием с интервалом 3-5 ч.

Изделия, получаемые методом погружного макания, могут быть получены широко известным методом прямого погружения формы в латексную композицию или методом ионного отложения. Предпочтительно использование метода ионного отложения, когда соответствующая изделию форма погружается в коагуляционный раствор электролита (а), при этом электролит откладывается на поверхности формы, для чего форма погружается в раствор электролита на 2-5 секунд, после чего сушится при температуре 25°C в течение 3-5 минут. Затем эта форма со слоем электролита (а) погружается в латексную композицию, где происходит отложение полимерного геля на поверхности формы в течение 5 секунд (b), что обеспечивает оптимальную толщину отложенного полимерного геля (0,05-0,06 мм) и массу конечного изделия не более 3,5 граммов. После чего форма со слоем полимерного геля проходит термообработку (с).

Коагуляционный раствор представляет собой водный или спиртовой раствор электролита, возможно также использование смеси водно-спиртового раствора в качестве растворителя. Концентрация электролита в растворе составляет от 5 до 50%, предпочтительно от 10 до 40%. В качестве коагулянтов могут быть использованы галогениды 2-х и 3-х валентных металлов, таких как хлорид бария, хлорид кальция, хлорид магния, хлорид цинка, алюминия хлорид, а также нитраты бария, кальция,

цинка; ацетаты бария, кальция, цинка; сульфаты кальция, магния, алюминия. Кальция нитрат и кальция хлорид, а также их смеси являются предпочтительными.

В процессе термообработки (с) происходит испарение воды из латексной пленки, за счет чего она приобретает плотность, а прочность достигается за счет взаимодействия сополимерных двойных связей сопряженного диена с вулканизирующими агентами, а также за счет и взаимодействия карбоксильных групп с катионами электролитов, отложенных на форме для макания (вулканизация). Одновременное действие двух последних факторов обеспечивает необходимый уровень прочностных характеристик готовому изделию.

10 Методы исследования

1). Элементный анализ проводили методом ИСП-МС (масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой) следующим образом:

Латекс в количестве 8 г отливали тонким слоем в чашку Петри и оставляли на открытом воздухе при комнатной температуре на 24 часа, то есть до полного испарения влаги. Отбирали навеску полученной таким образом сухой пленки латекса массой 0,1-0,2 мг, загружали в автоклав и добавляли 8 мл концентрированной азотной кислоты. Далее закрывали крышкой и загружали в микроволновую систему разложения. Температура разложения составляла 120-160 °С. После разложения охлажденный образец количественно переносили в колбу на 25 мл и доводили водой до метки. Тщательно перемешивали и фильтровали образец, далее фильтровали через шприцевой мембранный фильтр 0,45 мкм (нейлон). Образец анализировали стандартным методом ИСП-МС на приборе Agilent 8900 QQQ. Для калибровки использовали мультиэлементные калибровочные стандарты для ICP, Inorganic Ventures IV-STOCK-27. Строили не менее 6 точек. Диапазон 0 – 1,0 мг/кг.

2). Массовая доля сухого вещества латекса определялась высушиванием навески определенной массы до постоянного веса по ГОСТ 25709.

3). Определение водородного показателя рН по ГОСТ 11604.

4). Определение поверхностного натяжения латекса на границе раздела с воздухом проводили по ГОСТ 20216-74.

5). Определение устойчивости латекса к механическим воздействиям проводили на приборе Марона. С этой целью 75 мл латекса с известным сухим остатком подвергали перемешиванию со скоростью 1500 об/мин в узком зазоре между ротором и статором в течение 5 минут. После окончания динамического воздействия латекс фильтровался через капроновую сетку, отделенный от латекса коагулом промывался,

высушивался до постоянной массы при температуре 105°C. Количество коагулюма, выраженное в процентах по отношению к общей массе полимера в анализируемом образце, рассматривалось как мера устойчивости латекса к механическим воздействиям. Устойчивость латекса к механическим воздействиям определяли как количество коагулюма, образовавшееся после обработки на приборе Марона (Коллоидная химия синтетических латексов: Учебное пособие. /Р.Э. Нейман, О.Г. Киселева, А.К. Егоров, Т.М. Васильева. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 1984. - 196 с.).

6). Внешний вид пленки определяли визуально по наличию дефектов в виде трещин и т.д..

7). Содержание остаточного нитрила акриловой кислоты (НАК) определяют хроматографически по ТУ 38.103578-85 п.4.7.

8). Физико-механические показатели вулканизованных латексных пленок определяли по ASTM D 412.

9). Стабильность при хранении определяли по количеству коагулюма в 1 литре латекса после выдерживании его в плотно закрытой емкости в течение шести месяцев при температуре 25 и 50°C. С этой целью по истечении срока испытания латекс фильтровался через капроновую сетку, отделенный от латекса коагулюмом промывался, высушивался до постоянной массы при температуре 105°C. Количество коагулюма, выраженное в процентах по отношению к общей массе полимера в анализируемом образце, рассматривалось как мера устойчивости латекса в процессе хранения.

10). Определение вязкости латекса проводили на вискозиметре Брукфильда по ISO 2555:1989.

11). Определение пенообразующей способности проводили методом, заключающемся в ручном встряхивании цилиндра с латексом и последующем измерении объема пены, образовавшегося в цилиндре. С этой целью 10 мл латекса помещали в мерный цилиндр объемом 25 мл, имеющий диаметр 20 мм, цилиндр закрывали и резко встряхивали 10 раз с постоянным усилием, после чего определяли объем образовавшейся пены.

12). Устойчивость латекса к введению дисперсии вулканизирующих агентов в процессе вызревания латексной смеси определяли по количеству коагулюма в композиции после ее периодического перемешивания в течение 24 часов. Для этого в 1 литр латекса, предварительно разбавленного до сухого остатка 28-32 %, при перемешивании вводили дисперсию вулканизирующих агентов в количестве 5 массовых частей на полимер. Вызревание композиции проводили в течение 24 часов при

температуре 18-22°C, при этом каждые два часа композицию перемешивали по 5 минут со скоростью 60 об/мин. По истечении времени вызревания композицию фильтровали через капроновую сетку, отделенный коагулюм промывали, высушивали до постоянной массы при температуре 105°C. Количество коагулюма, выраженное в процентах по отношению к общей массе полимера в анализируемом образце, рассматривалось как мера устойчивости латекса к введению дисперсии вулканизирующих агентов.

13). Липкость пленки определялась органолептически при контакте пальца с вулканизованной пленкой. При этом результат оценивали баллами от 0 до 5, где 0 – отсутствие липкости, 5 – высокая липкость.

14). Устойчивость латекса к введению 5%-ного раствора КОН определяли как содержание массовой доли коагулюма, который образуется при введении КОН в латекс, по отношению к общему количеству латексного полимера в навеске. Берут 100 г синтезированного латекса, в него при перемешивании подают со скоростью 5 мл/мин 5%-ный раствор КОН. По достижении pH 10, 5 латекс фильтруют и образовавшийся коагулюм извлекают, сушат до постоянной массы (время зависит от количества образовавшегося коагулюма) в термостате при температуре 100°C. Затем высушенный коагулюм взвешивают и рассчитывают его массовую долю в % по отношению к общему количеству латексного полимера в навеске.

15). Методика получения изделий методом погружного макания:

15.1. Приготовление коагулянтной смеси для проведения процесса ионного отложения проводили смешением 40 мас. частей нитрата кальция и 60 мас. частей воды.

15.2 Приготовление 50%-ных дисперсий вулканизирующих агентов проводили в шаровой мельнице: дисперсию серы готовили в течение 72 часов смешением 100 мас. частей серы, 100 мас.ч. воды и 5 мас.ч. натровой соли сульфэфира спирта жирного ряда со степенью оксиэтилирования 2-10. Аналогичным образом готовили дисперсии двуокиси титана, окиси цинка, этилцимата с той разницей, что время диспергирования составляло 24 часа.

15.3. Приготовление латексной смеси проводили смешением дисперсий вулканизирующих агентов таким образом, чтобы содержание серы составляло 0,6 мас.ч. серы, 1,0 мас.ч. двуокиси титана, 1,5 мас.ч. оксида цинка и 1,0 мас.ч. диэтилдитиокарбамата цинка на 100 мас. частей сухого вещества, предварительно разбавленного до 35%-ной концентрации латекса при температуре 18-25°C. Смесь выдерживали при периодическом перемешивании в течение 24 часов.

15.4. Фарфоровую форму для макания предварительно нагревали до 55°C и погружали в раствор коагулянта на 3 секунды. Затем форму выдерживали на воздухе в течение 5 минут при и погружали в латексную смесь (18.3) на 5 секунд. Затем проводили выдержку образовавшегося полимерного слоя на воздухе в течение 5 минут с последующей сушкой при температуре 80°C в течение 20 минут и вулканизацией в течение 20 минут при 110°C.

16. Качество изделий из латекса (перчаток) проверяли на соответствие требованиям стандарта ASTM D 6319.

Сущность предлагаемого технического решения иллюстрируется нижеприведенными примерами конкретного исполнения, которые иллюстрируют, но не ограничивают объем притязаний данного изобретения. Специалистам в данной области будет ясно, что оно не ограничивается только ими и того же эффекта можно добиться, применив эквивалентные формулы.

Примеры осуществления

Пример 1

В 20-ти литровый аппарат, снабженный мешалкой и рубашкой для терморегуляции, подавали водную фазу, содержащую 110 мас.ч. обескислороженной и обессоленной воды, 2,5 мас.ч. эмульгатора (1) - алкилбензолсульфоната натрия (АБС) и 0,9 мас.ч. ортофосфата натрия, 0,007 мас.ч. комплексообразователя трилона Б и 0,0018 мас.ч. сульфата железа. Аппарат продували азотом, после чего в него подавали общую смесь мономеров, содержащую 85 мас.ч. бутадиена, 10 мас.ч. нитрила акриловой кислоты, 5 мас.ч. метакриловой кислоты (МАК), а также предварительно растворенные в нитриле акриловой кислоты регулятор молекулярной массы третичный додецилмеркаптан (ТДМ) в количестве 0,1 мас.ч. и 0,02 мас.ч. инициатора гидроперекиси пинана (ГПП). Кроме того, отдельно готовили эмульсию инициатора для подачи по ходу процесса, состоящую из 0,01 мас.ч. ГПП, 0,5 мас.ч. эмульгатора алкилбензолсульфоната натрия и 5 мас.ч. воды, а также раствор активатора, содержащий 0,018 мас.ч. ронгалита в 5 мас.ч. воды. После 50-ти минутного перемешивания в реакторе водной фазы с мономерной смесью, иницирующей системой и третичным додецилмеркаптаном при температуре 15°C в реактор подавали раствор ронгалита, что считалось началом реакции полимеризации. При конверсии мономеров 25% и 50% в аппарат подавали по ½ приготовленного объема эмульсии инициатора. Процесс полимеризации проходил при температуре 22°C. Через 12 часов после начала реакции конверсия мономеров составляла 70%, массовая доля сухого

вещества в латексе – 33 %. Затем в аппарат подавали стоппер диэтилгидроксиламин в количестве 0,1 мас.ч. на полимер в виде 5%-ного раствора и нейтрализующий агент - 10%-ный раствор гидроксида аммония – до значения рН=7,5. Затем проводили отгонку непрореагировавших мономеров из латекса с использованием роторно-пленочного испарителя при 60°C и подачей пеногасителя. После этого латекс кондиционировали введением 10%-ного раствора гидроксида аммония до рН=8,4, в качестве антиоксиданта в примерах 1-11, за исключением примера 6, использовали 50%-ную эмульсию антиоксиданта Ирганокс 1520 L в дозировке 0,5 мас.ч. на полимер латекса.

Свойства полученного латекса приведены в таблицах ниже.

Пример 2

Синтез латекса проводили аналогично примеру 1 с тем отличием, что содержание алкилбензолсульфоната натрия составляло 2,8 мас.ч., соотношение компонентов мономерной фазы 73 мас.ч. бутадиена, 25 мас.ч. нитрила акриловой кислоты, 2 мас.ч. метакриловой кислоты, ТДМ 0,3 мас.ч. и ГПП 0,015 мас.ч, пирофосфата натрия 0,1 мас.ч.. Подачу эмульсии 0,01 мас. ч. инициатора в 0,2 мас.ч. алкилбензолсульфоната проводили при конверсии 25%.

При этом процесс полимеризации осуществляли при температуре 20°C до конверсии 99,8% в течение 28 часов. Массовая доля сухого вещества в латексе до отгонки остаточных мономеров составляла 46,8 %. Нейтрализация латекса до рН 8,3 проводилась с использованием 10%-ного раствора гидроксида аммония.

Пример 3

Синтез латекса проводили аналогично примеру 1 с тем отличием, что в качестве эмульгатора использовали алкилсульфонат натрия в количестве 2,2 мас.ч., соотношение компонентов мономерной фазы 65 мас.ч. бутадиена, 32 мас.ч. нитрила акриловой кислоты, 3 мас.ч. метакриловой кислоты и ГПП 0,015 мас.ч., пирофосфата натрия 0,2 мас.ч. Для приготовления эмульсии инициатора использовали 0,2 мас.ч. эмульгатора алкилсульфоната натрия.

Подачу эмульсии инициатора проводили при конверсии 30% и 60%. При этом процесс полимеризации осуществляли при температуре 24°C до конверсии 99% в течение 30 часов. Массовая доля сухого вещества в латексе до отгонки остаточных мономеров составляла 46,6 %, значение рН после нейтрализации гидроксидом аммония составляло 8,3.

Пример 4

Синтез латекса проводили аналогично примеру 1 с тем отличием, что в качестве эмульгатора использовали лаурилсульфат натрия в количестве 2,2 мас.ч. соотношение компонентов мономерной фазы 67 мас.ч. бутадиена, 30 мас.ч. нитрила акриловой кислоты, 3 мас.ч. метакриловой кислоты, ТДМ 0,4 мас.ч. и ГПП 0,015 мас.ч., пиродифосфата калия 0,2 мас.ч. Подачу эмульсии инициатора в 0,2 мас.ч. лаурилсульфата натрия проводили при конверсии 20% и 50%. При этом процесс полимеризации осуществляли при температуре 28°C до конверсии 99 % в течение 29 часов. Массовая доля сухого вещества в латексе до отгонки остаточных мономеров составляла 46,0 %. Нейтрализация латекса до рН 8,5 проводилась 3 %-ным раствором КОН.

Пример 5

Синтез латекса проводили аналогично примеру 1 с тем отличием, что содержание алкилбензолсульфоната натрия в водной фазе составляло 2,3 мас.ч., соотношение компонентов мономерной фазы 60 мас.ч. бутадиена, 35 мас.ч. нитрила акриловой кислоты, 5 мас.ч. метакриловой кислоты, ТДМ-0,45 мас.ч. и ГПП 0,015 мас.ч., 0,15 мас.ч. пиродифосфата натрия. Для приготовления эмульсии инициатора использовали 0,4 мас.ч алкилбензолсульфоната натрия. Подачу эмульсии инициатора проводили при конверсии 25% и 60%. При этом процесс полимеризации осуществляли при температуре 22°C до конверсии 99,8% в течение 25 часов. Массовая доля сухого вещества в латексе составляла 46,5 %, рН латекса после нейтрализации составил 8,5.

Пример 6 (сравнительный)

Синтез латекса проводили аналогично примеру 1 с тем отличием, что содержание АБС в водной фазе составляло 1,5 мас.ч., соотношение компонентов мономерной фазы 49 мас.ч. бутадиена, 46 мас.ч. нитрила акриловой кислоты, 5 мас.ч. метакриловой кислоты и ТДМ 0,18 масс.ч., ГПП 0,015 мас.ч., 0,4 мас.ч. сульфата натрия. Для приготовления эмульсии инициатора использовали 0,2 мас.ч. АБС. Подачу эмульсии инициатора проводили при конверсии 30% и 55%. При этом процесс полимеризации осуществляли при температуре 29°C до конверсии 60%, в течение 38,7 часов, массовая доля сухого вещества в латексе составила 27,2%, рН после нейтрализации 10%-ным раствором гидроксида аммония - 8,0. В качестве антиоксиданта использовали 0,5 мас.ч. антиоксиданта Irgafos TNPP.

Пример 7 (сравнительный)

Синтез латекса проводили аналогично примеру 1 с тем отличием, что содержание АБС в водной фазе составляло 6,0 мас.ч., соотношение компонентов мономерной фазы 86 мас.ч. бутадиена, 9 мас.ч. нитрила акриловой кислоты, 5 мас.ч.

метакриловой кислоты и ТДМ 0,18 масс.ч., ГПП 0,015 мас.ч., 0,9 мас.ч. пирофосфата калия. Для приготовления эмульсии инициатора использовали 0,2 мас.ч. алкилбензолсульфоната натрия. Подачу эмульсии инициатора проводили при конверсии 30% и 55%. При этом процесс полимеризации осуществляли при температуре 29°C до конверсии 99,8 % в течение 10 часов. Массовая доля сухого вещества в латексе до отгонки остаточных мономеров составляла 47,6 %, рН после нейтрализации отогнанного латекса 3 %-ным гидроксидом калия составлял - 8,2.

Рецептуры получения и свойства карбоксилированных бутадиен-нитрильных латексов приведены в таблицах 1 и 4, а массовые доли элементов в латексных пленках и свойства пленок – соответственно в таблицах 5 и 6.

Получение затравочного латекса

В реактор, снабженный мешалкой и терморегулирующей рубашкой, подавали 120 масс. частей воды, 3,5 масс. частей эмульгатора - лаурилсульфата натрия, 0,03 масс. частей буфера - трилона Б., 0,5 масс. частей диспергатора на основе нафталинсульфо кислоты (НФ), затем вводили мономеры и регулятор молекулярной массы – 42,5 масс. частей стирола, 0,3 масс. частей третичного додецилмеркаптана (ТДМ), и 2,5 масс. частей метакриловой кислоты. После продувки реактора азотом загружали 55,0 масс. частей бутадиена. Полученную смесь при перемешивании нагревали до 64°C, после чего подавали половину расчетного количества инициатора - персульфата калия (0,03 масс. частей) в виде 4,5% водного раствора. Полимеризацию проводили до 65% конверсии мономеров, затем вводили оставшееся количество инициатора. Процесс проводили до 100% конверсии мономеров. Полученную дисперсию охлаждали до комнатной температуры и использовали для получения целевого латекса.

Рецептуры синтеза и свойства затравочного латекса приведены в таблицах 2 и 3.

Примеры получения латекса на затравке (8-10)

Пример 8

Целевой латекс получали в 2-х литровом стальном автоклаве, снабженном мешалкой и терморегулирующей рубашкой. В реактор загружали 5 мас.ч. затравочного латекса (рецепт 1), 80 мас.ч. воды, инициатор – персульфат калия 0,6 мас.ч., пирофосфат натрия 0,8 мас.ч., комплексообразователь – 0,05 мас.ч. динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты. В отдельном реакторе, снабженном мешалкой и терморегулирующей рубашкой, готовили первую мономерную смесь и регулятор молекулярной массы, состоящую из 30 мас.ч. нитрила акриловой кислоты, 4

мас.ч. метакриловой кислоты, 0,4 мас.ч. ТДМ, в которую после продувки реактора азотом вводили 52 мас.ч. бутадиена. Реактор с мономерами после загрузки всех ингредиентов охлаждали до температуры 5°C. Кроме того, в отдельной емкости готовили смесь из 40 мас.ч. воды, и 2,0 мас.ч. эмульгатора алкилбензолсульфоната натрия. На первой стадии реакции автоклав, содержащий водорастворимые ингредиенты и затравку нагревали до 30°C, после чего в него непрерывно подавали первую мономерную смесь, а также параллельно подавали водный раствор эмульгатора в течение 5 часов. Температура полимеризации составляла 40°C. За 1 час до окончания подачи первой части мономерной смеси, начинали подачу второй части мономерной смеси, содержащей 13 мас.ч. бутадиена и 1 мас.ч. метакриловой кислоты и 0,4 мас.ч. ТДМ. Вторую часть мономеров подавали в течение 5 часов при параллельном дозировании раствора эмульгатора. Температуру в полимеризаторе поддерживали на уровне 38-40°C, полимеризацию вели до сухого остатка 45% (конверсия 99,2%). Время реакции составило 20 часов. Полученный латекс нейтрализовали 3%-ным КОН до достижения pH=8,5.

Пример 9

Синтез латекса проводили аналогично синтезу 8 на затравке (рецепт 2) с тем отличием, что в качестве буфера использовали 0,2 мас.ч. тетрапирофосфата калия, а суммарная дозировка третичного додецилмеркаптана составляла 0,9 мас.ч. Конверсия мономеров составила 99,9%, время реакции 21 час. Отгонка остаточных мономеров проводилась с использованием роторно-пленочного испарителя. Отогнанный латекс нейтрализовали 10%-ным раствором гидроокиси аммония до pH 8,2, в готовый латекс вводили антиоксидант Ирганокс 1520L.

Пример 10

Синтез латекса проводили аналогично примеру 9 на затравке (рецепт 3) с тем отличием, что в качестве инициатора использовали 0,1 мас.ч. гидроперекиси пинана и 0,05 мас.ч. ронгалита в присутствии 0,8 мас.ч. тринатрийфосфата. Раствор ронгалита подавался совместно с раствором эмульгатора. Конверсия мономеров составила 95,5%, время реакции -22 часа. Отгонка остаточных мономеров из латекса не проводилась. При этом массовая доля легколетучих мономеров в латексе составила 0,008%. Для снижения количества свободного нитрила акриловой кислоты в латекс добавляли 10%-ный раствор сульфита натрия, что привело к связыванию нитрила акриловой кислоты в циансульфоновый эфир. Через 10 часов после введения сульфита натрия доля свободного нитрила акриловой кислоты составила менее 0,007%. Нейтрализацию

латекса до значения $pH=8,5$ проводили 3%-ным КОН, в качестве антиоксиданта вводили 0,5 мас.ч. 50%-ной эмульсии Ирганокс 1520L.

Пример 11 (сравнительный)

Синтез латекса проводили аналогично примеру 1 с тем отличием, что
5 мономерная смесь содержала 86 мас.ч. бутадиена, 13 мас.ч. НАК, 1 мас.ч.
метакриловой кислоты, процесс синтеза был доведен до конверсии 75%, и после
отгонки латекс был подвергнут сливкоотделению с использованием в качестве
сливкоотделяющего агента 1,0 % раствора альгината натрия, после чего верхний слой
10 латекса с сухим остатком 49,2% был отделен от серума, нейтрализован 10%-ным
раствором гидроокиси аммония и заправлен антиоксидантом Ирганокс 1520.

Рецептуры получения и свойства полученных карбоксилированных бутадиен-
нитрильных латексов приведены в таблицах 1 и 4, а массовые доли элементов в
латексных пленках и свойства пленок – соответственно в таблицах 5 и 6.

Таблица 1. Рецептуры синтеза латекса

Компоненты, мас.ч. в расчете на 100 мас.частей мономерной смеси	Назначение компонента	Номер примера										
		1	2	3	4	5	6 с	7 с	8	9	10	11 с
Затравочный латекс		-	-		-	-	-	-	5 (рецепт 1)	5 (рецепт 2)	5 (рецепт 3)	-
Бутадиен	мономер	85	73	65	67	60	49	68	52+13*	52+13*	52+13*	86
НАК	мономер	10	25	32	30	35	46	22	30	30	30	13
МАК	мономер	5	2	3	3	5	5	10	4+1*	4+1*	4+1*	1
ТДМ	Регулятор молекулярной массы	0,1	0,3	0,3	0,4	0,2	0,18	0,18	0,4+0,4* *	0,4+0,5* *	0,4+0,5* *	0,1
Алкилбензолсульфонат натрия	эмульгатор	3,0	3,0	-	-	2,7	1,7	6,2	2,0	3,0	2,5	3,0
Алкилсульфонат натрия	эмульгатор	-	-	2,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Лаурилсульфат натрия	эмульгатор	-	-	-	2,4	-	-	-	-	-	-	-
Трилон Б	Хелатирующий агент	0,007	0,007	0,007	0,07	0,007	0,007	0,007	0,05	0,05	0,05	0,007
Сульфат железа	Компонент активирующего комплекса	0,0018	0,0018	0,0018	0,0018	0,0018	0,0018	0,0018	-	-	-	0,0018
Гидроперекись пинана	инициатор	0,03	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	-	-	0,10	0,03
Ронгалит	активатор	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	-	-	0,05	0,018
Персульфат калия	инициатор	-	-	-	-	-	-	-	0,7	0,6	-	-
Ортофосфат натрия	Буфер, электролит	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	0,4
Пирофосфат натрия	Буфер, электролит	-	0,1	0,2	-	0,15	-	-	0,8	-	-	-
Пирофосфат калия	Буфер, электролит	-	-	-	0,2	-	-	0,9	-	0,2	-	-
Сульфат натрия	электролит	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-	-

Вода	Дисперсионная среда	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Конверсия мономеров, %	-	70	99,8	99,0	99,0	99,2	60,0	98,9	99,2	99,1	95,5	75
Коагулюм в процессе синтеза	-	0,4	0,32	0,18	0,16	0,14	10,2	14,2	0,22	0,19	0,20	0,4
Время реакции полимеризации	-	12	28	30	29	25	38,7	40	20	21	22	14

*порция МАК и бутадиена, подаваемая через 4 часа после начала дозирования основной смеси мономеров

**порция ТДМ, подаваемая через 4 часа совместно со второй порцией бутадиена и МАК

Список сокращений, приведенных в таблице 1:

5 НАК – нитрил акриловой кислоты

ММА – метилметакрилат

МАК – метакриловая кислота

ТДМ - третдодecilмеркаптан

Здесь и далее примеры 6, 7 и 11 являются сравнительными.

10 Как видно из представленных данных, для синтезов по примерам 6 и 7 отмечалось повышенное образование коагулюма в процессе синтеза, при этом синтез 6 отличался очень низкой активностью, длился более 38 часов, причем процесс самопроизвольно остановился при достижении 60%-ной конверсии мономеров. Для синтеза по примеру 7 отмечалась низкая скорость реакции – 40 часов и высокое образование коагулюма в процессе полимеризации.

Таблица 2. Рецептуры синтеза затравочного латекса

Состав	Компоненты, мас.ч	Номер п/п		
		Рецепт 1	Рецепт 2	Рецепт 3
Дисперсионная среда	Вода	130	130	130
Хелатирующий агент	Трилон Б	0,03	0,03	0,03
Диспергатор	Лейканол	0,5	0,5	0,5
Эмульгатор	Лаурилсульфат натрия	3,5	3,5	3,5
Мономеры	Стирол	43	98	-
	НАК	-	-	-
	ММА	-	-	98
	Бутадиен	55	-	-
	Метакриловая кислота	2,0	-	1
	Акриловая кислота	-	2,0	1
Инициатор	Персульфат аммония	0,06	0,06	0,06

Таблица 3. Физико-химические свойства затравочных латексов

Номер рецепта	Массовая доля сухого вещества, мас. %	Среднеобъемный диаметр частиц, нм
1	44,0	74
2	43,8	72
3	42,8	69

Таблица 4. Коллоидно-химические свойства латексов

Наименование показателя	№ примера п/п										
	1	2	3	4	5	6 с	7 с	8	9	10	11 с
Массовая доля сухого вещества, %	33,2	46,8	46,6	46,0	46,9	27,2	47,6	47,4	48,0	45,2	49,2
pH	8,4	8,3	8,2	8,5	8,5	8,0	8,2	8,6	8,4	8,2	8,5
Поверхностное натяжение, мН/м	32,2	33,1	33,0	35,5	34,7	41,0	39,0	33,0	32,2	34,8	33,2
Средний диаметр частиц, нм	120	95	99	90	98	174	65	150	98	107	145
Вязкость по Брукфильду, мПа сек	35	33	29	37	42	11	165	33	52	43	152*
Устойчивость к механическим воздействиям, % коагулома	0	0	0	0	0	8,4	12,2	0	0	0	0
Морозостойкость, °С	-41	-37	-29	-30	-30	-2	-20	-24	-20	-23	-20
Пенообразующая способность, см ³ /:	15/5	11/4	10/5	11/4	11/4	10/7	38/22	12/5	12/4	12/4	12/4
Стабильность при хранении в течение 6 месяцев, % коагулома при 25°С	0,15	0,04	0	0,12	0,07	8,32	0,015	0,19	0	0,10	0,28
при 50°С	0,34	0,06	0	0,18	0,16	10,28	0,02	0,34	0	0,15	0,68
Массовая доля свободного нитрила акриловой кислоты, %	Меньше 0,010										
Устойчивость к введению дисперсии вулканизирующих агентов, % коагулома	0,10	0,15	0,12	0,11	0,06	2,10	1,55	0,09	0,07	0,08	1,10
Устойчивость к введению 5%-ного КОН, % коагулома	0	0	0	0	0	3,20	3,58	0	0	0	4,10

Как видно из представленных данных, латексы по примерам 6, 7 и 11 отличались низкой агрегативной устойчивостью при механическом воздействии, также для них характерна более низкая устойчивость к введению вулканизирующих агентов и раствора 5%-ого гидроксида калия. Для латексов по примерам 7 и 11 отмечено высокое поверхностное натяжение. Для латекса по примеру 7 отмечалась высокая пенообразующая способность в сочетании с высокой динамической вязкостью при наиболее низком размере частиц. В сравнительном примере 11 отмечена низкая агрегативная устойчивость к различным видам воздействий

Определение концентрации элементов Na, К и Р в латексной пленке

10 Методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ИСП-МС) ИСП-спектрометр Agilent 7500 сx с мультиволновой системой Multiwave PRO, Anton Para были определены концентрации натрия, калия, фосфора в мас.%.
Таблица 5. Массовая доля элементов в латексной пленке

Латекс по примеру	Концентрация ионов, мас.%			I, мас.%*моль/г
	Na	К	Р	
1	0,376	0	0,200	1,63
2	0,330	0	0,020	1,49
3	0,100	0	0,020	0,50
4	0,175	0,090	0,038	1,12
5	0,350	0	0,035	1,63
6 с	0,100	0	0	0,43
7 с	0,599	0,500	0,210	3,89
8	0,680	0,760	0,033	4,90
9	0,216	0,180	0,038	1,52
10	0,800	0,780	0,160	5,50
11 с	0,080	0,001	0,020	0,41

Таблица 6. Свойства латексных пленок, полученных методом ионного отложения

Наименование показателя	№ примера п/п											
	Норма по ASTM6319	1	2	3	4	5	6 с	7 с	8	9	10	11 с
Внешний вид пленки	Однородная гладкая	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-
Липкость пленки	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
Толщина пленки, мм	Не менее 0,05	0,085	0,089	0,087	0,081	0,083	0,083	0,085	0,089	0,083	0,088	0,090
Напряжение при 300% удлинении, МПа	-	4,6	4,9	5,2	4,8	5,2	5,4	6,2	5,5	7,4	6,9	4,2
Условная прочность при растяжении, МПа	Не менее 25	27,8	30,4	30,7	34,8	34,4	22,1	15,3	39,0	45,3	39,2	12,2
Относительное удлинение при разрыве, %	Не менее 500	580	560	520	550	640	354	644	648	652	564	490
Ионный индекс I, мас.%*моль/г	-	1,63	1,49	0,50	1,12	1,63	0,43	3,89	4,90	1,52	5,50	0,41
Концентрация ионов фосфора, % мас.	-	0,200	0,02	0,02	0,038	0,035	0	0,210	0,033	0,038	0,160	0,02

«+» бездефектная, неокрашенная, прозрачная пленка

«-» наличие в пленке дефектов в виде трещин, перфораций, отсутствие глянца, наплывы (разная толщина)

5

Из данных, приведенных в таблице 6, очевидно, что пленки, изготовленные из латекса по изобретению соответствуют требованиям ASTM 6319 по органолептическим показателям: гладкости, однородности, отсутствию липкости, а также прочности. Таким образом, латекс по изобретению идеально подходит для получения изделий методом погружного макания, в частности, для перчаток.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Латекс для изготовления изделий методом погружного макания, содержащий структурные звенья, образованные из, по меньшей мере, одного мономера, который является сопряженным диеном, по меньшей мере, одного мономера, который является нитрилом акриловой кислоты и, по меньшей мере, одного мономера, который является ненасыщенной карбоновой кислотой,

указанный латекс характеризуется значением ионного индекса (I) в диапазоне от 0,5 до 5,5 мас. %*моль/г, определенного в соответствии с формулой:

$$I = 100 * \left(\frac{c(Na^+)}{23г/моль} + \frac{c(K^+)}{39г/моль} + \frac{c(P^{5+})}{31г/моль} \right)$$

где $c(Na^+)$, $c(K^+)$ и $c(P^{5+})$ - концентрация ионов натрия, калия и фосфора в латексе, указанная в мас. % в расчете на массу сухой латексной пленки, причем концентрация ионов фосфора $c(P^{5+})$ составляет не более 0,20 мас. % в расчете на массу сухой латексной пленки.

2. Латекс по п.1, характеризующийся значением ионного индекса (I) предпочтительно находящимся в диапазоне от 1,0 до 5,0 мас. %*моль/г, более предпочтительно от 1,0 до 4,5 мас. %*моль/г.

3. Латекс по п.1, характеризующийся значением концентрации ионов фосфора предпочтительно от 0,01 до 0,20 мас. %, наиболее предпочтительно – от 0,02 до 0,15 мас. %, наиболее предпочтительно от 0,02 до 0,10 мас. % в расчете на массу сухой латексной пленки.

4. Латекс по п. 1, в котором сопряженный диен выбран из группы, включающей 1,3-бутадиен, 2-хлоро-1,3-бутадиен, 2-метил-1,3-бутадиен, 2,3-диметил-1,3-бутадиен, 1,3-пентадиен, 2-метил-3-этил-1,3-бутадиен, 3-метил-1,3-пентадиен, 2-метил-3-этил-1,3-пентадиен, 1,3-гексадиен, 2-метил-1,3-гексадиен, 1,3-гептадиен, 3-метил-1,3-гептадиен, 1,3-октадиен, 3-бутил-1,3-октадиен, 3,4-диметил-1,3-гексадиен, 4,5-диэтил-1,3-октадиен, фенил-1,3-бутадиен, 2,3-диэтил-1,3-бутадиен, 2,3-ди-н-пропил-1,3-бутадиен и 2-метил-3-изопропил-1,3-бутадиен, предпочтительно сопряженный диен

представляет собой 1,3-бутадиен или 2-метил-1,3-бутадиен, или 1,3-пентадиен, наиболее предпочтительно сопряженный диен является 1,3-бутадиеном.

5 5. Латекс по п.1, в котором количество мономера сопряженного диена составляет от 50 до 85 мас.ч. в расчете на 100 мас. частей мономерной смеси, предпочтительно от 60 до 75 мас.ч., наиболее предпочтительно от 63 до 70 мас.ч.

10 6. Латекс по п.1, отличающийся тем, что количество мономера нитрила акриловой кислоты составляет от 10 до 45 мас. ч. в расчете на 100 мас. частей мономерной смеси, предпочтительно от 15 до 40 мас. ч., наиболее предпочтительно 25 до 35 мас. ч.

15 7. Латекс по п.1, отличающийся тем, что ненасыщенная карбоновая кислота выбрана из альфа(метилен)карбоксилсодержащих кислот или их смесей, предпочтительно из акриловой, метакриловой, итаконовой, фумаровой кислот и их смесей, более предпочтительно ненасыщенная карбоновая кислота выбрана из акриловой и метакриловой кислот, в самом предпочтительном варианте ненасыщенная карбоновая кислота является метакриловой кислотой.

20 8. Латекс по п.1, отличающийся тем, что количество мономера на основе ненасыщенных карбоновых кислот составляет от 2 до 10 мас. ч. в расчете на 100 мас. частей мономерной смеси, предпочтительно от 2 до 7 мас. ч., наиболее предпочтительно от 3 до 7 мас. ч.

25 9. Композиция для погружного макания, содержащая латекс по любому из пп. 1-8 и, по меньшей мере, один вулканизирующий агент.

30 10. Композиция для получения перчаток методом погружного макания, состоящая из 96-97 мас.% латекса по любому из пп.1-8, 3,0-3,6 мас.%, по меньшей мере, одного вулканизирующего агента, необязательно 0,2-0,3 мас.% соли сульфозэфиров спирта жирного ряда и 0,1-0,2 мас.% антиоксиданта в расчете на суммарную массу сухого вещества композиции в 100 мас.%.

11. Моканое изделие, полученное на основе латекса по любому из пп.1-8 или композиции по пп.9-10.

12. Перчатка, полученная на основе латекса по любому из пп.1-8 или композиции по пп.9-10.

13. Применение латекса по любому из пп.1-8 для изготовления моканых изделий, в частности, перчаток.