

R U 2 5 4 3 0 0 7 C 2

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 543 007⁽¹³⁾ C2

(51) МПК
C04B 38/02 (2006.01)
C08J 9/04 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012121575/03, 22.10.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.10.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
27.10.2009 ЕР 09174186.8

(43) Дата публикации заявки: 10.12.2013 Бюл. № 34

(45) Опубликовано: 27.02.2015 Бюл. № 6

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: DE 2227147 A1, 07.02.1974. DE 2520079
A1, 27.11.1975. US 4464486 A, 07.08.1984. WO
2008/132110 A1, 06.11.2008. WO 2008/007187
A2, 17.01.2008. RU 2339689 C2, 27.11.2008. RU
2003129282 A, 27.03.2005

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 28.05.2012

(86) Заявка РСТ:
EP 2010/065926 (22.10.2010)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/051170 (05.05.2011)

Адрес для переписки:
105064, Москва, а/я 88, "Патентные поверенные
Квашнин, Сапельников и партнеры"

(72) Автор(ы):

УЛНОВА Татьяна Владимировна (DE),
БАУМГАРТЬ Хорст (DE),
ХАН Клаус (DE)

(73) Патентообладатель(и):
БАСФ СЕ (DE)

R U 2 5 4 3 0 0 7 C 2

(54) ЭЛАСТИЧНЫЙ НЕОРГАНИЧЕСКО-ОГРАНИЧЕСКИЙ ГИБРИДНЫЙ ПЕНОМАТЕРИАЛ

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу получения эластичного неорганическо-органического гибридного пеноматериала и пеноматериалу, полученному этим способом. Способ получения пеноматериала посредством вспенивания смеси, содержащей, мас.%: минерал А), выбранный из реагипса, каолина или волластонита 50-97, растворенный в воде поливиниламин В) 1-45, вспенивающий агент С) 1-50, эмульгатор D) 1-5, сшивающий агент Е), способный реагировать с поливиниламином В), 0-5, причем массовые

проценты компонентов А) и В) относятся к твердой фазе и сумма из А) - Е) составляет 100 мас.%. Пеноматериал получен указанным выше способом. Изобретение развито в зависимых пунктах формулы изобретения. Технический результат - получение негорючего пеноматериала с улучшенной эластичностью с хорошими тепло- и звукоизоляционными свойствами и с достаточной механической прочностью. 2 н. и 8 з.п. ф-лы, 4 пр.

R U
2 5 4 3 0 0 7 C 2

RUSSIAN FEDERATION



(19) RU (11) 2 543 007⁽¹³⁾ C2

(51) Int. Cl.
C04B 38/02 (2006.01)
C08J 9/04 (2006.01)

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2012121575/03, 22.10.2010

(24) Effective date for property rights:
22.10.2010

Priority:

(30) Convention priority:
27.10.2009 EP 09174186.8

(43) Application published: 10.12.2013 Bull. № 34

(45) Date of publication: 27.02.2015 Bull. № 6

(85) Commencement of national phase: 28.05.2012

(86) PCT application:
EP 2010/065926 (22.10.2010)

(87) PCT publication:
WO 2011/051170 (05.05.2011)

Mail address:

105064, Moskva, a/ja 88, "Patentnye poverennye
Kvashnin, Sapel'nikov i partnery"

(72) Inventor(s):

ULANOVA Tat'jana Vladimirovna (DE),
BAUMGARTL' Khorst (DE),
KhAN Klaus (DE)

(73) Proprietor(s):

BASF SE (DE)

R U
2 5 4 3 0 0 7 C 2

(54) ELASTIC INORGANIC-ORGANIC HYBRID FOAM MATERIAL

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to method of obtaining elastic inorganic-organic hybrid foam material and to foam material, obtained in accordance with said method. Method of obtaining foam material by foaming mixture, which contains, wt %: mineral A), selected from reagypsum, kaolin or wollastonite 50-97, dissolved in water polyvinylamine B) 1-45, foaming agent C) 1-50, emulsifier D) 1-5, cross-linking agent E), capable of reacting with polyvinylamine B), 0-5, with weight

percent of components A) and B) referring to solid phase and the sum of A)-E) constituting 100 wt %. Foam material is obtained by claimed method. Invention is developed in dependent items of the invention formula.

EFFECT: obtaining incombustible foam material with improved elasticity with good heat- and sound-insulating properties and with sufficient mechanical strength.

10 cl, 4 ex

Изобретение относится к способу получения эластичного пеноматериала, а также полученному этим способом пеноматериалу и его применению.

Для теплоизоляции часто используются органические пеноматериалы на основе полистирола, полиолефинов или полиуретанов. Однако без добавления огнезащитных 5 добавок они сравнительно легко могут воспламеняться и гореть. В связи с их структурой в большинстве случаев с закрытыми порами они имеют плохое звукопоглощение.

Известны строительные материалы из неорганических легких частиц, такие как перлит и вермикулит или щелочные силикаты. Для склеивания частиц, как правило, применяются неорганические связывающие вещества, такие как цемент, глина или 10 известь. Вещества отличаются именно выгодными пожарно-техническими характеристиками, однако плотность в общем слишком высока (100-1000 г/л), так что они вследствие своего высокого коэффициента теплопроводности не имеют большого эффекта как теплоизоляторы (например, DE 2630834). При уменьшении количества связывающего вещества получают именно более низкие плотности, однако механическая 15 прочность потом очень сильно падает. Также уже было предложено использовать (DE 1159840) органические связывающие вещества, такие как асфальт, битумы, крахмал или также поливиниловый спирт и акриловые полимеризаты. Такие строительные материалы имеют правда хорошее теплоизолирующее действие, но не удовлетворяют требованиям по негорючести (EN ISO 1182 или EN ISO 1716).

Благодаря своему химическому составу меламин-формальдегидные пеноматериалы 20 имеют почти оптимальные пожаростойкие характеристики. Для улучшения пожаростойких характеристик пористую структуру меламиновых смол с открытыми порами пропитывают, например, аммониевой солью (EP-A 1146070) или силикатом натрия (WO 2007/023118).

В DE-A 21 65 912 описан способ получения пен, при котором водные растворы 25 силиката вместе с кислотно-расщепляемыми отвердителями вспенивают с помощью летучих органических вспенивающих агентов и отверждают. Плотность пеноматериала со степенью открытости ячеек варьируется между 20 и 900 г/л.

Патент DE-A 32 44 523 описывает получение натуральных пен, причем раствор 30 щелочного силиката смешивают с раствором отвердителя и жидким вспенивающим газом под давлением. В качестве отвердителей применяются кислотно-расщепляющиеся сложные эфиры карбоновой кислоты.

Патент US 3,737,332 описывает пену с закрытыми ячейками высокой плотности, которая может быть получена посредством вдувания воздуха в глиноземный шлам и 35 последующей сушки и прокаливания при температурах в интервале от 540 до 1500°C. Степень закрытости ячеек достигается стабилизацией глиноземного шлама амидами жирных кислот. Чтобы зафиксировать частицы глины в стенках ячеек (пор) и сделать пену стабильнее, затем прокаливают при высоких температурах.

Вышеназванные неорганические пены на основе силикатов сообразно своей природе 40 тяжело воспламеняются. Однако они, как правило, имеют относительно высокую плотность и ломкость/хрупкость и плохие звукопоглощающие характеристики.

Заявка WO 03/018476 описывает эластичную неорганическую пену с плотностью 45 меньше чем 25 кг/м³ на основе силиката алюминия с молярным соотношением SiO₂:Al₂O₃ от 20:1 до 1:1. Высокая доля соли ведет при получении к реакциям обрыва цепи, а механическая стабильность тем не менее еще недостаточна. Удлинение при разрыве для пены лежит ниже 1%.

WO 2007/048729 описывает силикатную пену с малым содержанием поваренной соли

с плотностью меньше чем $25 \text{ кг}/\text{м}^3$ для тепловой и звуковой изоляции. Пену с открытыми порами получают посредством смешения дисперсии частиц SiO_2 , которые имеют средний диаметр частиц в диапазоне от 1 до 100 нм, с тензидом и вспенивающим агентом при температурах ниже 50°C и вспенивания смеси посредством нагревания до температуры в диапазоне от 60 до 100°C или снижением давления. Механическая стабильность пены достигается благодаря процессу спекания при температурах выше 200°C .

В заявке WO 2008/000623 для улучшения пенообразования предлагается проводить частичное омыление коллоидных частиц SiO_2 гидроксидом щелочного металла.

Неорганические эластичные пены низкой плотности в связи с их высокой температурной стабильностью, негорючостью и малой легковоспламеняющейся долей интересны для многих задач. Однако для многих задач предложенные до сих пор пеноматериалы пока не обнаруживают требуемую эластичность.

DE 102004006563 A1 описывает способ получения органическо-неорганических гибридных пеноматериалов, в котором аморфный алюмосиликат вспенивают тензидом при добавлении органического соединения кремния и отверждает щелочно-силикатным раствором в качестве отвердителя для алюмосиликата. В качестве пенообразователя применяют пероксиды или алюминий. Гибридные пены должны проявлять пониженное водопоглощение, повышенную износостойкость и улучшенную звукоизоляцию.

Заявка WO 2008/007187 описывает гибридный материал из вспененного полимера, особенно/в частности полиуретана и неорганического связующего вещества, такого как гипс или цемент с хорошим термическим и акустическим изоляционным эффектом, проницаемостью для водяного пара, хорошими пожаробезопасными характеристиками и хорошим сцеплением бетоном и строительным раствором.

Задачей настоящего изобретения является предоставление негорючего пеноматериала, который наряду с хорошими тепло- и звукоизоляционными свойствами отличается улучшенной эластичностью и таким образом может быть легко удобным в обращении и перерабатываем. Кроме того, способ получения пеноматериала должен был способствовать достаточной механической прочности также без энергоемкой стадии спекания.

Согласно этому найден способ получения пеноматериала посредством вспенивания смеси, содержащей

50-97 масс.%, предпочтительно 60-80 масс.%, особенно предпочтительно 40-70 масс.% глинистого минерала А),

35 1-45 масс.%, предпочтительно 1-15 масс.%, особенно предпочтительно 2 - 8 масс.% растворенного в воде полимера В),

1-50 масс.%, предпочтительно 5-40 масс.%, особенно предпочтительно 20 - 35 масс.% вспенивающего агента С),

1-5 масс.%, предпочтительно 2-3 масс.% эмульгатора D),

40 0-5 масс.%, предпочтительно 0,1-1 масс.% способного реагировать с полимером В) сшивающего агента Е).

Массовые проценты растворенных или диспергированных в воде компонентов А) и В) относятся к твердой фазе этих компонентов.

Предпочтительный способ получения пены согласно изобретению включает стадии:

45 (а) получение суспензии из глинистого минерала А) и водного раствора полимера В),

(б) добавление вспенивающего агента С) и эмульгатора D),

(с) добавление способного реагировать с полимером В) сшивающего агента Е),

(d) вспенивание полученной после стадии (c) смеси путем нагревания до температуры в интервале от 35 до 100°C или снижением давления.

Соответствующими глинистыми минералами А) являются, например, каолин, силикаты, такие как силикат алюминия, сульфаты, такие как сульфат кальция, особенно аллофан Al₂[SiO₅]·O₃·nH₂O, каолинит Al₄[(OH)₈]Si₄O₁₀, галлоизит Al₄[(OH)₈]Si₄O₁₀·2H₂O, монтмориллонит (смектит) (Al,Mg,Fe)₂[(OH₂)(Si,Al)₄O₁₀]·Na₀,₃₃(H₂O)₄, вермикулит Mg₂(Al,Fe,Mg)[(OH₂)(Si,Al)₄O₁₀]·Mg₀,₃₅(H₂O)₄, содержащие воду сульфаты Ca[SO₄]·2H₂O, коллоидная кремниевая кислота, минералы или смеси из них. Особенно предпочтительно применяются реагипс, каолин или волластонит. Глинистые минералы действуют в качестве наполнителя и способствуют керамизации.

Полимер В) водорастворим и применяется в форме водного раствора, предпочтительно в концентрации по меньшей мере 50 г/л, особенно по меньшей мере 100 г/л. В качестве полимера В) предпочтительно применяют аминофункционализированный полимер, особенно поливиниламин.

Предпочтительными вспенивающими агентами С) являются летучие органические соединения, такие как, например, углеводороды, галогенированные углеводороды, спирты, простые эфиры, кетоны и сложные эфиры. Особенно предпочтительными являются С₄-С₈-углеводороды, особенно бутан, пентан или гексан. Вспенивающие агенты применяются предпочтительно в количествах от 1 до 40, особенно 5-25 масс.% в пересчете на твердые фазы.

Для эмульгирования вспенивающего агента и для стабилизации пены необходимо добавление эмульгатора или смеси эмульгаторов D). В качестве эмульгатора D) могут применяться анионные, катионные, неионные или амфотерные тензиды.

Соответствующими анионными тензидами являются

дифениленоксидсульфонаты, алкан- и алкилбензолсульфонаты, алкилнафтилинсульфонаты, олефинсульфонаты, алкилэфирсульфонаты, алкилсульфаты, алкилэфирсульфаты, сложные эфиры альфа-сульфожирных кислот, ациламиноалкансульфонаты, ацилизетионаты, алкилэфиркарбоксилаты, N-ацилсаркозинаты, алкил- и алкилэфирфосфаты. В качестве неионных тензидов могут применяться алкилфенолполигликольэфиры, полигликолевые эфиры жирных спиртов, полигликолевые эфиры жирных кислот, алканоламиды жирных кислот, ЕО/РО-блок-сополимеры, аминоксиды, эфиры глицерина и жирных кислот, сорбитанэфиры и алкилполиглюкозиды. В качестве катионных тензидов применяются алкилтриаммониевые соли,

алкилбензилдиметиламмониевые соли и алкилпиридиниевые соли. Эмульгаторы добавляют предпочтительно в количествах от 0,1 до 5 масс.% в пересчете на частицы SiO₂.

В качестве сшивающих агентов Е) годятся все соединения, способные реагировать с водорастворимым полимером В). Водорастворимый полимер В) и сшивающий агент Е) выбирают предпочтительно так, что продолжительность реакции при температуре пенообразования до полного превращения лежит в диапазоне от 1 до 30 секунд.

В качестве сшивающих агентов Е) предпочтительно применяются альдегиды, изоцианаты, эпоксиды, акрилаты, акриламиды, сложные эфиры, дивинилсульфганаты, особенно предпочтительно этандиаль.

Для хорошей огнезащиты часть органических компонентов в неорганическо-органическом пеноматериале должна быть по возможности небольшой. Предпочтительными являются пеноматериалы, у которых часть органических компонентов так мала, что они выдерживают испытание/тест на пожаробезопасность

A2 согласно DIN 4102 и имеют огнестойкость F30. Итак, сумма частей твердой фазы водорастворимого полимера B) и сшивающего агента E) лежит предпочтительно в диапазоне от 1 до 15 масс.%, особенно предпочтительно в диапазоне от 2 до 8 масс.% в пересчете на пеноматериал. Пеноматериалы согласно изобретению в случае пожара не выбрасывают (в атмосферу) дымовые газы и не обнаруживают сжатия.

Далее, вспениваемая смесь может содержать обычные добавки, такие как, например, пигменты и наполнители. Для придания окраски силикатной структуры могут применяться, например, оксиды металлов, таких как железо, медь, хром, марганец, кобальт, никель, селен или редкоземельных элементов. Для улучшения термического изоляционного эффекта могут быть добавлены поглотители инфракрасного излучения и/или отражатели, например соединения церия. Добавление оксида бора, боратов, фосфатов или оксидов алюминия может осуществляться для оптимизации термических, электрических или механических свойств структуры глинистых минералов.

Для улучшенного пенообразования могут быть добавлены повышающие вязкость добавки, например крахмал, модифицированные целлюлозы или поливиниловый спирт.

Вспенивающий агент диспергируют в смеси на стадии (b) предпочтительно при температурах ниже 50°C, особенно предпочтительно при температурах в диапазоне от 10 до 30°C.

Пенообразование полученной из стадии (c) смеси может происходить на стадии (d) посредством нагревания до температуры в диапазоне от 35 до 100°C, предпочтительно в диапазоне от 60 до 90°C. Нагревание или подогревание может быть проведено обычными методами, например, с помощью термостата, горячего воздуха или микроволны. Микроволна предпочтительна, потому что она способствует особенно гомогенному и быстрому нагреванию или подогреванию.

При другом варианте выполнения смесь на стадии (d) вспенивают путем понижения давления. Это приводит к расширению/распространению вспенивающего агента, и также образуется твердая пена. Понижение давления включает также, что смесь разряжается при давлении P1 через распылитель до давления P2<P1, причем P1>1 бар. При этих вариантах выполнения нагревание с целью пенообразования не является абсолютно необходимым.

Для улучшения механической стабильности пена может быть обработана раствором алкоксиланов.

Для повышения механической стабильности пена после стадии (d) может быть высушена при 100-140°C и подвержена спеканию на следующей стадии (e) при температуре выше 500°C, предпочтительно в диапазоне 550-800°C. В соответствии с применением водорастворимого полимера B) и сшивающего агента E) в качестве органических компонентов полученная пена должна обязательно спекаться.

Затем на стадии (e) полученная эластичная неорганическая пена может быть пропитана обычным замасливателем для стекловолокон, например силанами. Эта последующая обработка может приводить к улучшению механической стабильности посредством понижения чувствительности к воздействию. Пропитывание может быть проведено также повышенной концентрацией сшивающего агента. Последующая поперечная сшивка может повышать механическую стабильность и понижать способность к набуханию.

Последующая обработка может применяться также для придания пены водоотталкивающих свойств. При этом предпочтительно применяются гидрофобные покрытия, которые имеют высокую температурную стабильность и низкую воспламеняемость, например силиконы, силиконаты или фторированные соединения.

При описанном способе образуются пеноблоки или пластины, которые могут быть своевременно разрезаны на любые формы.

Плотность пеноматериала, как правило, составляет 10-1000 кг/м³, предпочтительно меньше чем 100 кг/м³, особенно предпочтительно она лежит в диапазоне от 5 до 50 кг/м³.

Пеноматериал, полученный способом согласно изобретению, предпочтительно имеет структуру с открытыми ячейками (порами), степень открытости ячеек определена согласно DIN ISO 4590, больше чем 50%, особенно больше чем 80%.

Средний диаметр ячеек лежит предпочтительно в диапазоне от 10 до 1000 мкм, особенно в диапазоне от 50 до 500 мкм.

Пена согласно изобретению отличается высокой эластичностью, удлинением при разрыве выше 5%, прочностью при поперечном растяжении выше 50%, удовлетворяет тесту на пожаробезопасность А2 и обнаруживает огнестойкость F30.

Пеноматериал, полученный способом согласно изобретению, может разносторонне применяться для тепло- и звукоизоляции в строительстве и в автомобилестроении, например, для теплоизоляции в строительстве домов или в качестве звукоизолирующего материала, например в моторном отсеке, в автомобилях, самолетах, железных дорогах, кораблях и т.д. Предпочтительно области применения находятся в областях, которые предусматривают высокую температурную стабильность и низкую воспламеняемость, например, в пористых горелках. Материал является соответствующим также для изоляции в среде сильного излучения, которое со временем разлагает органические материалы, например, на атомных электростанциях.

Кроме того, пеноматериал, полученный способом согласно изобретению, подходит также для задач, в которых применяются аминопластиковые пены с открытыми ячейками, например, для огнестойких тканей, набивок/обивок, матрасов, фильтров и носителей катализаторов. Он имеет низкотемпературную эластичность, сравнимую с аминопластиковыми пеноматериалами с открытыми ячейками. В качестве полировального средства он выделяется более высокой твердостью и абразивностью для очень твердых поверхностей.

Примеры:

Использованные глинистые минералы:

Реагипс, т.е. гипс, получаемый из отходящих газов установки для десульфитации дымовых газов.

Каолин.

Пример 1:

К 85 г реагипса подавали 5 г HD цемента, 37,5 г водного раствора поливинилового спирта (Mowiol 4/98), 37,5 г водного полимерного раствора на основе виниламина и N-винилформамида (содержание твердой фазы 10 масс.%) и 15 г водного раствора крахмала (содержание твердой фазы 10 масс.%). После этого растворяли 1,5 г неионного тензида на основе алкилполиглюкозида и диспергировали посредством интенсивного перемешивания 20 г пентана. Затем добавляли 0,06 г этандиала. Посредством нагревания в сушильном шкафу до приблизительно 80°C образовывался пеноблок. После последующей сушки при 100°C эластичная пена имела плотность 40 г/л и обнаруживала высокую механическую прочность и удлинение при разрыве.

Пример 2:

К 30 г реагипса подавали 10 г водного раствора поливинилового спирта (Mowiol 4/98), 20 г водного полимерного раствора на основе виниламина и N-винилформамида

(содержание твердой фазы 10 масс.%). После этого растворяли 0,5 г неионного тензида на основе алкилполигликозида и посредством интенсивного перемешивания диспергировали 5 г пентана. Затем добавляли 0,02 г этандиала. Посредством нагревания в сушильном шкафу до приблизительно 80°C образовывался пеноблок. После 5 последующей сушки при 100°C эластичная пена имела плотность 30 г/л и обнаруживала высокую механическую прочность и удлинение при разрыве.

Пример 3:

К 30 г реагипса подавали 30 г водного полимерного раствора на основе виниламина и N-винилформамида (содержание твердой фазы 10 масс.%). После этого растворяли 10 0,5 г неионного тензида на основе полиалкиленоксидметилсилоксанового сополимера и посредством интенсивного перемешивания диспергировали 5 г пентана. Затем добавляли 0,04 г этандиала. Посредством нагревания в сушильном шкафу до приблизительно 80°C образовывался пеноблок. После последующей сушки при 100°C эластичная пена имела плотность 30 г/л и обнаруживала высокую механическую 15 прочность и удлинение при разрыве.

Пример 4:

К 27,5 г каолина подавали 30 г водного полимерного раствора на основе виниламина и N-винилформамида (содержание твердой фазы 10 масс.%). После этого растворяли 0,5 г неионного тензида на основе алкилполиглюкозида и посредством интенсивного 20 перемешивания диспергировали 5 г пентана. Затем добавляли 0,04 г этандиала. Посредством нагревания в сушильном шкафу до приблизительно 80°C образовывался пеноблок. После последующей сушки при 100°C эластичная пена имела плотность 30 г/л и обнаруживала высокую механическую прочность и удлинение при разрыве.

25 Формула изобретения

1. Способ получения пеноматериала посредством вспенивания смеси, содержащей 50-97 мас.% минерала А), выбранного из реагипса, каолина и волластонита, 1-45 мас.% растворенного в воде поливиниламина В), 1-50 мас.% вспенивающего агента С), 1-5 мас.% эмульгатора D), 0-5 мас.% сшивающего агента Е), способного реагировать с поливиниламином В), причем массовые проценты компонентов А) и В) относятся к твердой фазе и сумма из А) - Е) составляет 100 мас.%.
2. Способ по п.1, отличающийся тем, что включает следующие стадии:
 - (а) получение суспензии из минерала А) и водного раствора поливиниламина В),
 - (б) добавление вспенивающего агента С) и эмульгатора D) и диспергирование вспенивающего агента,
 - (с) добавление поперечно-сшивающего агента Е), способного реагировать с поливиниламином В),
 - (д) вспенивание полученной после стадии (с) смеси посредством нагревания до температуры в диапазоне от 35 до 100°C или посредством снижения давления.
3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что в качестве эмульгатора D) применяют алкилполиглюкозид, алкилэфирсульфат или алкилэфирфосфат.
4. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что в качестве вспенивающего агента С) применяют C₄-C₈-углеводород.
5. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что в качестве сшивающего агента Е) применяют диальдегид.
6. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что к суспензии из минерала А) и водного

раствора поливиниламина В) добавляют крахмал или модифицированную целлюлозу.

7. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что сумма частей твердой фазы поливиниламина В) и сшивающего агента Е) лежит в интервале от 1 до 30 мас.% в пересчете на пеноматериал.

⁵ 8. Пеноматериал, полученный способом по одному из пп.1 - 7.

9. Пеноматериал по п.8, отличающийся тем, что имеет плотность меньше 50 кг/м³.

10. Пеноматериал по п.8 или 9, отличающийся тем, что имеет степень открытости ячеек согласно DIN ISO 4589 более 50%.

10

15

20

25

30

35

40

45