

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(10) Номер международной публикации
WO 2016/200286 A 1

(43) Дата международной публикации
15 декабря 2016 (15.12.2016) WIPO PCT

- (51) Международная патентная классификация :
C04B 38/02 (2006.01)
- (21) Номер международной заявки : PCT/RU2015/000399
- (22) Дата международной подачи :
26 июня 2015 (26.06.2015)
- (25) Язык подачи : Русский
- (26) Язык публикации : Русский
- (30) Данные о приоритете :
2015 1161 18 10 июня 2015 (10.06.2015) RU
- (71) Заявитель : ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "КЕРАПЕН" (OBSH-
HESTVO S OGRANICHENNOJ OTVETSTVEN-
NOST'JU "KERAPEN") [RU/RU]; просп.
Вернадского, д. 29, оф. 206, комн. 33, Москва, 11933 1,
Moscow (RU).
- (72) Изобретатели : ЧЕРЕПАНОВ, Андрей Борисович
(CHEREPANOV, Andrej Borisovich); ул. Большая
Набережная, д. 19, корп. 2, кв. 54, Москва, 125362, Мо-
scow (RU). ДОЛМАНОВ, Игорь Николаевич (DOL-
MANOV, Igor' Nikolaevich); Ходынский бульвар, д. 9,
кв. 15, Москва, 125252, Moscow (RU). ЧЕРЕПАНОВ,
- (74) Агент : КОТЛОВ Дмитрий Владимирович
(KOTLOV, Dmitry Vladimirovich); ООО "Центр
интеллектуальной собственности "Сколково", ул.
Луговая, 4, оф. 402.1, Территория инновационного
центра "Сколково", Москва, 143026, Moscow (RU).
- (81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ,

[продолжение на следующей странице]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING LARGE-SIZED FOAMED GLASS-CRYSTALLINE BLOCKS

(54) Название изобретения : СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КРУПНОРАЗМЕРНЫХ СТЕКЛОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПЕНОБЛОКОВ

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing blocks of foamed glass-crystalline ceramics. The technical result of the invention is the production of foamed ceramic materials having a thickness of up to 200 mm and a uniformly cellular fine-pore structure throughout the volume of the material and enhanced physical and chemical characteristics. The method comprises preparing a finely ground glass-crystalline phase with a particle size in a range of 1-50 μm comprising an industrial by-product containing at least 10 wt% of silicon carbide. A finely ground charge is then prepared for making foamed blocks, said charge having a particle size in a range of 1-50 μm and comprising the finely ground glass-crystalline phase in an amount of 5-95 wt% and a binding component. The charge is pressed to produce blanks in the shape of large-size tiles which are then dried until a residual moisture content of 0.5% is achieved, a double layer of engobe is applied to the bottom and side surfaces of the tile, which are aligned with the movement of a roller conveyor. The dried tiles, carried by the roller conveyor, enter a kiln where the speed of the conveyor is 10-25% slower at the end of a sintering zone than upstream of said zone. Once foaming is complete, the bar is quenched, an incision is made thereon, and, upon exit, the bar is divided into blocks along the incision lines, the blocks then being annealed and machined.

(57) Реферат: Изобретение относится к способу получения блочной стеклокристаллической пенокерамики. Техническим результатом изобретения является изготовление пенокерамических материалов толщиной до 200 мм с равномерно замкнутой мелкопористой структурой по всему объему материала и высокими физико-химическими свойствами. Способ включает подготовку тонкомолотой стеклокристаллической фазы с размером частиц 1-50 мкм, содержащей отходы производства с содержанием не менее 10 мас. % карбида кремния. Затем проводят подготовку тонкомолотой шихты для изготовления пеноблоков, имеющей размер частиц 1-50 мкм и содержащей тонкомолотую стеклокристаллическую фазу в количестве 5-95 мас. % и связующий компонент. Из шихты прессуют заготовки в виде крупноразмерных плиток, сушат до остаточной влажности 0,5%, осуществляют обмазку двухслойным ангобом нижних и боковых поверхностей, параллельных движению роликового транспортера. Высушенные плитки по роликовому транспортеру поступают в печь обжига, где в конце зоны спекания скорость транспортера меньше на 10-25%, чем до нее. После вспенивания брус подвергают резкому охлаждению, наносят надрез и после выхода осуществляют разделение на блоки по линиям надреза с последующим отжигом и механической обработкой.



WO 2016/200286 A1

RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, FJJI, IE, IS, ГГ, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Опубликована :

— с отчётом о международном поиске (статья 21.3)

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КРУПНОРАЗМЕРНЫХ
СТЕКЛОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПЕНОБЛОКОВ

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Изобретение относится к производству пористых силикатных
5 пеноматериалов, а именно блочной стеклокристаллической пенокерамики,
которая может быть использована в строительстве, радиотехнической,
металлургической, судостроительной, химической, медицинской промышленности,
сельском хозяйстве.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

10 Из уровня техники известен способ изготовления пенокерамических блоков,
раскрытый в SU 1715777 А1, опубл. 29.02.1992. Известный способ включает
подготовку шихты с введением в нее 0,1-1,5 мас. % карбида кремния (сверх
100%), полусухое прессование с получением заготовки в виде плитки, сушку
15 плитки, ее обжигом и вспениванием. После вспенивания из плитки получают
непрерывный брус, после чего он разрезается на блоки, которые поступают в печь
отжига.

Указанный способ имеет ряд недостатков, не позволяющих получить
продукцию высокого качества:

- 20 - стопирование отпрессованных плиток для увеличения высоты вспененного
бруса приводит к образованию больших полостей -пустот во вспененном блоке;
- формирование сплошного вспененного бруса из сталированных плиток
приводит к нарушению прямолинейности его движения по каналу печи;
- низкая мощность гидравлических прессов не позволяла осуществлять
прессование крупноразмерных плиток толщиной более 5-7 мм;
- 25 - печи используемые для термообработки заготовок с транспортером из
металлических роликов с температурой службы не более 1050°C в значительной
степени сужали выбор масс для вспенивания.

Наиболее близким аналогом заявленного изобретения является способ
изготовления стеклокристаллических пеноматериалов, раскрытый в RU 2451000
30 С1, опубл. 20.05.2012. Способ, раскрытый в наиболее близком аналоге, включает
шликерную подготовку шихты с введением в нее карбида кремния, обезвоживание
шихты с последующим формованием заготовок, сушку заготовок, скоростной
обжиг, спекание заготовок с образованием единого бруса, нагревание бруса до
завершения процесса вспенивания, последующее охлаждение единого
35 вспененного бруса, разделение его на блоки заданного размера, отжиг блоков.

При этом количество вводимого в шихту карбида кремния или отходов переработки изделий, содержащих в своем составе не менее 25% SiC, составляет 0,1-5,0%, заготовки прессуют толщиной от 10 до 60 мм, нижние и боковые поверхности высушенных заготовок перед обжигом обмазывают огнеупорным ангобом, а разделение вспененного бруса на блоки производят путем разлома по поверхностям обмазки заготовок.

Недостатками наиболее близкого аналога являются:

- повышенная стоимость изделий за счет существенных энергозатрат при сушке шликерной массы;
- 10 - неравномерное образование пор во время вспенивания и большой разброс по размерам из-за значительной разницы в 300-500°C в температурах плавления легкоплавкой добавки и связующего компонента;
 - снижение производительности печи обжига из-за длительности выдержки при спекании и вспенивании;
- 15 - способ декорирования вспененных блоков пенокерамики методом посыпки вспененного бруса после его вспенивания гранулами глазури с красителями сложен в технологическом плане и неэффективен;
 - разлом бруса по поверхностям обмазки заготовок ангобом не всегда приводит к ровной линии разлома, что обуславливает повышение отходов при механической обработке уже охлажденных блоков;
- 20 - способ получения разноплотных блоков путем посыпки поверхности вспениваемого бруса гранулами с другой плотностью был неэффективен из-за технологических сложностей при его использовании;
 - способ не давал возможности получения пеноматериалов с
- 25 закристаллизованной структурой, обладающих открытой пористостью, которая значительно повышает звукоизоляционные свойства пеноматериала и дает возможность осуществлять его пропитку для получения пеноматериалов с принципиально новыми физико-техническими свойствами;

Раскрытие изобретения

- 30 Задачей заявленного изобретения является повышение эффективности производства перспективных теплоизоляционных и конструкционных строительных стеклокристаллических пеноматериалов, повышения их качества и придания вспененным пеноблокам новых потребительских свойств.

- 35 Техническим результатом является изготовление пенокерамических материалов толщиной до 200 мм с равномерно замкнутой мелкопористой

структурой по всему объему материала и высокими физико-химическими свойствами .

Способ изготовления крупноразмерных стеклокристаллических пеноблоков , включающий подготовку тонкомолотой стеклокристаллической фазы с размером 5 частиц 1-50 мкм , содержащей отходы производства с содержанием не менее 10 мае . % карбида кремния , с последующей подготовкой тонкомолотой шихты размером частиц 1-50 мкм для изготовления пеноблоков , содержащей тонкомолотую стеклокристаллическую фазу в количестве 5-95 мае . % и связующий компонент - остальное , последующее ее сушка и прессование для 10 получения заготовок толщиной 15-60 мм в виде крупноразмерных плиток , сушку крупноразмерных плиток до остаточной влажности 0,5 % . После сушки крупноразмерные плитки по роликовому транспортеру без применения форм и поддонов поступают в печь обжига , причем в печи обжига в конце зоны спекания крупноразмерных плиток скорость роликового транспортера меньше на 5-25 % , 15 чем до нее , что обеспечивает образование единого спеченного бруса с последующим его вспениванием . При этом перед подачей высушенных крупноразмерных плиток в печь обжига осуществляют обмазку двухслойным ангобом их нижних и двух боковых поверхностей , параллельных движению роликового транспортера , а после вспенивания в конце печи обжига брус 20 подвергают резкому охлаждению до температуры , обеспечивающей нахождение бруса в формоустойчивом состоянии , и на его поверхность перпендикулярно движению бруса наносят надрез . После выхода бруса из печи обжига осуществляют его разделение на блоки по линиям надреза , после чего блоки поступают в печь отжига , а затем на механическую обработку .

25 Подготовка тонкомолотой стеклокристаллической фазы включает помол смеси , содержащей в мае . % : связующий компонент - 5-95; плавни - 5-95; отходы производства с содержанием не менее 10 мае . % карбида кремния - 0,5-10 (сверх 100 %), с последующим формированием , сушкой и спеканием гранул и последующим их вспениванием , резкое охлаждение и мокрый помол вспененных 30 гранул до размеров частиц 1-50 мкм .

При подготовке тонкомолотой стеклокристаллической фазы помол осуществляют шликерным или сухим способом .

Спекание и вспенивание гранул осуществляют при температуре 850-1050°С , с выдержкой при температурах вспенивания в течение 5-7 мин .

35 Помол компонентов шихты осуществляют шликерным или сухим способом .

Получение крупноразмерных плиток осуществляют полусухим или пластическим прессованием .

5 За 1,5-3 часа до окончания помола компонентов шихты для изготовления пеноблоков , в нее вводят сверх 100 % карбид кремния с размером зерен 5-40 мкм в количестве 0,05-1 мае. %.

При пластическом прессовании на лицевой поверхности крупноразмерных плиток создают развитую поверхность в форме гребенки с высотой пирамидальных зубцов до 50 мм .

10 Перед резким охлаждением вспененного бруса , полученного в результате пластического прессования шихты , его лицевую поверхность подвергают прокатке охлаждаемыми металлическими роликами диаметром 80-100 мм при температуре на 50-70°С ниже температуры его вспенивания

15 В конце зоны спекания крупноразмерных плиток в печи обжига устанавливают металлические вибрирующие направляющие или вращающиеся вертикальные ролики .

Спекание в печи обжига осуществляют при температуре 850-1050°С с выдержкой в течение 20-30 мин , а вспенивание - на 20-150°С выше температуры спекания , с выдержкой в течение 30-45 минут .

20 Резкое охлаждение бруса осуществляют до температуры 600-900°С . Скорость роликового транспортера в печи обжига до конца зоны спекания составляет 1,1-1,25 м/мин , после - 1,0 м/мин .

25 В качестве связующего компонента используют , по крайней мере , один компонент из группы : трепел , местные легкоплавкие и тугоплавкие глины , бентониты , жидкое стекло , растворимые фосфаты , ортофосфорная кислота или их различные смеси , а в качестве плавней - по крайней мере , один компонент из группы : стеклобой , гранитные отсевы , полевой шпат , перлит , борат кальция , датолитовый концентрат , нефелин -сиенит , сподумен , апатитовые хвосты , жидкое стекло или их различные смеси .

30 Часть глины заменяют на 0,5-5 мае. % жидкого стекла , растворимых фосфатов или концентрированной ортофосфорной кислоты .

На верхнюю поверхность высушенных крупноразмерных плиток наносят глазурь или высокотемпературный краситель методом пульверизации .

35 Первый слой ангоба содержит массу , полученную из шихты для изготовления крупноразмерных плиток , не содержащей газообразователей , а второй из смеси каолина и глинозема .

Температура плавления стеклокристаллической фазы меньше температуры вспенивания бруса на 20-150°C.

Шихта для изготовления заготовок содержит оксиды свинца в количестве 3-5 мас. %.

5 В качестве окислителей используют сернистый натрий, оксид железа, хромовый ангидрид и оксид молибдена.

Шихта для изготовления заготовок содержит кристаллизаторы стеклофазы свинца в количестве до 3 мас. %.

В качестве кристаллизаторов стеклофазы используют TiO_2 , SnO_2 , B_2O_3 .

10 В зоне вспенивания осуществляют контроль и управление температурой вспенивания в печи обжига в зависимости от высоты вспенивания бруса.

Надрез вспененного бруса осуществляют при помощи корундового диска, газопламенной горелки или лазерного излучения при температурах 600-900°C.

15 В качестве отходов производства с содержанием не менее 10 мас. % карбида кремния используют отходы абразивного производства, отходы от прошедших в негодность карбидокремниевых лещадок, использованные силиконовые стержни.

Осуществление изобретения

20 Способ изготовления крупногабаритных стеклокристаллических пеноблоков включает следующие стадии:

- подготовка тонкомолотой стеклокристаллической фазы с размером частиц 1-50 мкм, содержащей отходы производства с содержанием не менее 10 мас. % карбида кремния;

25 - формование, сушку, вспенивание гранул и их резкое охлаждение а затем мокрый помол вспененных гранул до размеров частиц 1-50 мкм.

- подготовка тонкомолотой шихты для изготовления пеноблоков с размером частиц 1-50 мкм, содержащей тонкомолотую стеклокристаллическую фазу в количестве 5-95 мас. % и связующий компонент - остальное.

30 - сушка и прессование шихты для изготовления пеноблоков толщиной 15-60 мм в виде крупногабаритных плиток;

- сушка крупногабаритных плиток до остаточной влажности 0,5 %;

- обмазка двухслойным ангобом нижних и двух боковых поверхностей высушенных крупногабаритных плиток, параллельных движению роликового транспортера;

- 5 - подача крупноразмерных плиток по роликовому транспортеру без поддонов и форм в печь обжига, причем в печи обжига в конце зоны спекания крупноразмерных плиток скорость роликового транспортера меньше на 10-25 %, чем до нее, что обеспечивает образование единого спеченного бруса, с последующим его вспениванием;
- 5 - в конце печи обжига осуществляют резкое охлаждение бруса до температуры, обеспечивающей нахождение бруса в формоустойчивом состоянии, и нанесение надреза на его поверхность перпендикулярно движению роликового транспортера;
- 10 - разделение бруса на блоки по линиям надреза;
- перемещение блоков в печь отжига;
- отжиг блоков;
- механическая обработка блоков
- 15 - склейка блоков в изделия удобные для строительства ограждающих конструкций или для использования изделий в других целях;
- Подготовка тонкомолотой стеклокристаллической фазы включает помол шихты, содержащей в мае. %: связующий компонент - 5-95; плавни - 5-95; отходы производства с содержанием не менее 10 мае. % карбида кремния - 0,5-10% (сверх 100 %).
- 20 Ведение подготовленной стеклокристаллической фазы в шихту для изготовления заготовок в виде крупноразмерной плитки толщиной 15-60 мм обеспечивает снижение температуры и выдержки при обжиге и вспенивании и получению пенокерамических материалов толщиной до 200 мм с равномерно замкнутой мелкопористой структурой по всему объему материала и высокими физико-техническими свойствами.
- 25 Снижение скорости роликового транспортера в конце зоны спекания крупноразмерных плиток в печи обжига способствует образованию единого спеченного бруса из крупноразмерных плиток с последующим его вспениванием, обладающего равномерно замкнутой мелкопористой структурой по всему объему материала и высокими физико-техническими свойствами после его вспенивания.
- 30 Нанесение двухслойного ангоба увеличивает адгезию к поверхностям вспениваемой заготовки и обеспечивает отсутствие прилипания массы при высоких температурах к роликовому транспортеру и боковым стенкам печного пространства, что обеспечивает в процессе обжига и вспенивания получение пенокерамических материалов с равномерно замкнутой мелкопористой
- 35

структурой по всему объему материала и высокими физико-техническими свойствами .

При подготовке тонкомолотой стеклокристаллической фазы помол гранул осуществляют шликерным или сухим способом .

5 Спекание и вспенивание гранул осуществляют при температуре 850-1050°C, с выдержкой при температурах вспенивания в течение 5-7 мин .

Помол компонентов шихты для изготовления пеноблоков осуществляют шликерным или сухим способом .

10 Получение крупноразмерных плиток осуществляют полусухим или пластическим прессованием шихты .

За 1,5-3 часа до окончания помола компонентов шихты для изготовления пеноблоков , в нее вводят сверх 100 % карбид кремния с размером зерен 5-40 мкм в количестве 0,05-1 мас. %, что обеспечивает вспенивание бруса , следовательно , приводит к получению пенке рамических материалов с равномерно замкнутой

15 мелкопористой структурой по всему объему материала и высокими физико-техническими свойствами .

При пластическом прессовании на лицевой поверхности крупноразмерных плиток создают развитую поверхность в форме гребенки с высотой пирамидальных зубцов до 50 мм, что обеспечивает улучшение процесса обжига и

20 вспенивания за счет более быстрого прогрева материала и достижения необходимых параметров вспенивания , с обеспечением получения пенокерамических материалов с равномерно замкнутой мелкопористой структурой по всему объему материала и высокими физико-химическими свойствами .

25 Для выравнивания поверхности и снижения отходов при механической обработке , перед резким охлаждением вспененного бруса , его лицевую поверхность подвергают прокатке охлаждаемыми металлическими роликами диаметром 80-100 мм при температуре на 50-70°C ниже температуры его вспенивания .

30 В конце зоны спекания крупноразмерных плиток , в печи обжига устанавливают металлические вибрирующие направляющие или вращающиеся вертикальные ролики , что обеспечивает прямолинейное движение бруса внутри печи и исключение приплавания бруса к стенкам печи .

Спекание в печи обжига осуществляют при температуре 850-1050 °С с выдержкой в течение 20-30 мин, а вспенивание - на 20-150 °С выше температуры спекания, с выдержкой в течение 30-45 минут.

Резкое охлаждение бруса осуществляют до температуры 600-900 °С.

5 Скорость роликового транспортера в печи обжига до конца зоны спекания составляет 1,1-1,25 м/мин, после - 1,0 м/мин.

В качестве связующего компонента используют, по крайней мере, один компонент из группы: трепел, местные легкоплавкие и тугоплавкие глины, бентониты, жидкое стекло, растворимые фосфаты, концентрированная ортофосфорная кислота или их различные смеси, а в качестве плавней - по крайней мере, один компонент из группы: стеклобой, гранитные отсевы, полевой шпат, перлит, борат кальция, датолитовый концентрат, нефелин-сиенит, сподумен, апатитовые хвосты, жидкое стекло или их различные смеси.

15 Часть глины заменяют на 0,5-5 мас. % жидкого стекла, растворимых фосфатов или концентрированной ортофосфорной кислоты.

На верхнюю поверхность высушенных крупноразмерных плиток наносят глазурь или высокотемпературный краситель методом пульверизации.

Первый слой ангоба содержит массу, полученную из шихты для изготовления пеноблоков, не содержащей газообразователей, а второй из смеси каолина и глинозема.

Температура плавления стеклокристаллической фазы меньше температуры вспенивания бруса на 20-150 °С.

Шихта для изготовления заготовок может дополнительно содержать окислители сверх 100 % в количестве до 3-5 мас. %.

25 В качестве окислителей используют сернистый натрий, оксид железа, хромовый ангидрид и оксид молибдена.

Шихта для изготовления заготовок содержит кристаллизаторы стеклофазы сверх 100 % в количестве до 3 мас. %.

В качестве кристаллизаторов стеклофазы используют Tl_2O , SrO , V_2O_5 .

30 В зоне вспенивания осуществляют контроль и управление температурой вспенивания в печи обжига в зависимости от высоты вспенивания бруса, который осуществляют при помощи лазерного уровня в зоне вспенивания бруса, связанного с работой горелок и температурой вспенивания в печи обжига.

35 Надрез бруса осуществляют при помощи корундового диска, газоплазменной горелки или лазерного излучения.

В качестве отходов производства с содержанием не менее 10 мас. % карбида кремния используют отходы абразивного производства, отходы от пришедших в негодность карбидкремниевых лещадок, использованные силлитовые стержни.

- 5 Опытная реализация «Способа изготовления крупноразмерных стеклокристаллических пеноблоков» проводилась на Волгоградском керамическом заводе, на керамическом заводе «Сокол», в Научно-исследовательском институте технического стекла. Ранее исследовательские и опытно-конструкторские работы были проведены в институте
- 10 «Строймашкерамика». Химический состав используемого сырья приведен в таблице 1.

Пример 1

Состав шихты для изготовления стеклокристаллической фазы в мас. %:

- Новолокская глина - 30;
- 15 Гранитный отсев - 50;
- Стеклобой - 20;
- Отходы производства, содержащие 50 мас. % SiC - 1 (сверх 100%).

- Шихта для приготовления стеклокристаллической фазы измельчалась в шаровых мельницах при влажности 40 % в течение 24 часов до остатка на сите
- 20 10000 отв./см² не более 0,3 %, причем измельченные в вибромельнице отходы производства, содержащие 50 мас. % карбида кремния, так же входили в состав шихты. Затем шихта в виде шликера сушилась в распылительной сушилке, снабженной дополнительным устройством по укрупнению гранул с влажностью 6-7 % в кипящем слое до диаметра около 800 мкм. Гранулы, во избежание слипания
- 25 при сушке и спекании подвергались опудриванию тонкомолотым каолином, затем помещались во вращающийся барабан из высокотемпературной стали, где подвергались сушке до остаточной влажности 0,5 % и последующему спеканию и вспениванию при температуре 1010-1030°С с выдержкой при температуре вспенивания в течение 5-7 минут. Гранулы после обжига в горячем состоянии
- 30 охлаждались холодной водой для облегчения их последующего помола. Помол гранул, состоящих из стеклокристаллической фазы проводился в шаровых мельницах в течение 15 часов, после чего к ним добавлялась глина Новолокская с влажностью 18 % и молотый в вибромельнице до частиц диаметром менее 50 мкм карбид кремния в количестве 0,4 мас. % (сверх 100 %). Вся шликерная масса с

влажностью 38-40 % молотась еще 3 часа, после чего поступала в распылительную сушилку, где сушилась до влажности 6-7 %.

Состав шихты для изготовления пеноблоков в мае. %:

Новолокская глина -40;

- 5 Стеклокристаллическая фаза - 60;
Карбид кремния - 0,3 (сверх 100 %).

- Пресс порошок вылеживался в накопительном бункере около суток и поступал на полусухое прессование в гидравлический пресс при удельном давлении 170-200 кг/см² с получением заготовок в виде крупноразмерных плиток
- 10 размером 505x505x15 мм или 1010x1010x15 мм (зависит от мощности пресса), которые поступали в вертикальную сушилку, где сушились до остаточной влажности не более 0,5 %. Затем на нижнюю и две боковые поверхности крупноразмерных плиток, параллельные движению роликового транспортера наносили двухслойный ангоб, после чего поступали на сушку, чтобы их влажность
- 15 перед входом в роликовую печь обжига не превышала 0,5 %. При необходимости с помощью пульверизатора на лицевую поверхность крупноразмерных плиток наносился слой глазури или керамического высокотемпературного красителя. Затем крупноразмерные плитки без форм и поддонов помещали на роликовый транспортер с формированием потока крупноразмерных плиток шириной 1 или 2
- 20 м и поступал в печь обжига. Скорость движения потока в печи обжига до конца зоны спекания составляла 1,1-1,25 м/мин, а после скорость потока замедлялась до 1 м/мин. При этом в зоне спекания крупноразмерных плиток в печи обжига установлены вибрирующие направляющие из высокотемпературной стали, обеспечивающие прямолинейное движение по роликовому транспортеру
- 25 образовавшегося за счет снижения скорости роликового транспортера единого спеченного бруса из потока крупноразмерных плиток при температуре спекания 1010-1030°C с выдержкой в течение 30 мин. Далее проходил быстрый подъем температуры до 1160°C, при которой в течение 45 минут происходило вспенивание единого бруса толщиной до 150 мм.
- 30 При температуре на 50-60⁰C ниже температуры вспенивания брус подвергался прокатке между двумя металлическими охлаждаемыми роликами диаметром 100 мм, а затем резкому охлаждению до температуры 800°C. При этой температуре происходил надрез бруса с помощью газо-плазменной горелки или механической резки корундовым кругом. Скорость движения резательных
- 35 устройств была синхронизирована со скоростью движения вспененного бруса, что

позволяло получать крупноразмерные вспененные блоки размером 1x1 м или 2x1 м.

Разделенные блоки с увеличенной скоростью до 5м/мин перемещались в накопитель, а затем и в 6-ти ярусную тележку, которая перемещалась при температурах 600-700°С в печь отжига для осуществления процесса медленного остывания блоков за 22-24 часа. После достижения блоками температуры не более 60°С, они направлялись на механическую обработку и склейку в изделия, требуемые для строительства.

10 Пример 2

Состав шихты для изготовления стеклокристаллической фазы в мае. %:

Волгоградская глина - 30;

Гранитный отсев - 70;

Отходы производства, содержащие 10 мае. % SiC - 4 (сверх100 %).

15 Вышеуказанную шихту для получения стеклокристаллической фазы в виде вспененных гранул готовили по технологии, описанной в примере 1. Спекание и вспенивание гранул осуществляли при температуре 1020-1040°С, с выдержкой при температуре вспенивания в течение 5-7 минут.

Состав шихты для изготовления пеноблоков в мае. %:

20 Волгоградская глина - 35;

Стеклокристаллическая фаза - 65;

Карбид кремния - 0,4 (сверх 100).

Из вышеуказанной шихты для изготовления пеноблоков изготавливали крупноразмерные пеноблоки толщиной 120 мм по технологии, описанной в примере 1. Спекание осуществляли при 1030°С с выдержкой в течение 30 минут, а вспенивание при 1150°С в течение 45 минут.

Пример 3

Состав шихты для изготовления стеклокристаллической фазы в мае. %:

Глина Пулковская - 20;

30 Хвосты апатитовые - 80%

Отходы производства, содержащие 20 мае. % SiC - 2 (сверх100 %).

Шихта для изготовления стеклокристаллической фазы готовилась по технологии описанной в примере 1. Спекание и вспенивание гранул осуществляли при температуре 860°С, с выдержкой при температуре вспенивания в течение 5-7 минут.

Состав шихты для изготовления пеноблоков в мае. %:

Глина Пулковская - 40;

Стеклокристаллическая фаза - 60;

Карбид кремния - 0,5 (сверх100 %).

- 5 Стеклокристаллическая фаза смешивалась на бегунах и в валковых смесителях с сухой измельченной глиной и карбидом кремния с добавлением воды до влажности 17%. Масса, подвергнутая тщательному смешению всех компонентов, поступала в вакуумпресс, где пластическим прессованием изготавливали заготовки в виде крупноразмерной плитки 0,5x2x0,05 м с развитой
- 10 лицевой поверхностью (высота пирамидальных зубцов 40 мм) для ускорения прохождения процессов сушки и обжига. Крупноразмерные плитки подвяливались в течение 24 часов, а затем сушились в вертикальной сушилке до влажности 0,5%. Дальнейшие технологические приемы были аналогичны приемам, описанным в примере 1.
- 15 Спекание осуществляли при 870°C с выдержкой в течение 30 минут, а вспенивание при 1000°C в течение 40 минут с получением вспененного бруса толщиной 170 мм. Прокатка вспененного бруса между металлическими валками проводилось при 950°C, а его резкое охлаждение осуществляли до температуры 600°C.

20 Пример 4

Пример 4 аналогичен примеру 3 за исключением следующих отличий:

Состав шихты для стеклокристаллической фазы в мае. %:

Глина Пулковская - 30;

Нефелин сиенит - 40;

- 25 Трепел - 30;

Отходы производства, содержащие 10 мае. % SiC - 5 (сверх 100 %).

Спекание и вспенивание гранул осуществляли при температуре 960-980°C, с выдержкой при температуре вспенивания в течение 5-7 минут.

Состав шихты для изготовления пеноблоков в мае. %:

- 30 Глина Пулковская - 40;

Стеклокристаллическая фаза - 60;

Карбид кремния - 0,45 (сверх100 %).

Спекание в печи обжига осуществляли при 950°C с выдержкой в течение 30 минут, а вспенивание при 1100°C в течение 45 минут.

35 Пример 5.

Пример 5 аналогичен примеру 3 за исключением следующих отличий :

Состав шихты для стеклокристаллической фазы в мае . %:

Глина Волгоградская - 30;

Гранитный отсев - 70;

- 5 Отходы производства , содержащие 60 мас .% SiC - 0,8 (сверхЮО %).

Спекание и вспенивание гранул осуществляли при температуре 1020-1040°C, с выдержкой при температуре вспенивания в течение 5-7 минут .

Состав шихты для изготовления пеноблоков в мае . %:

Глина Волгоградская - 40;

- 10 Стеклокристаллическая фаза - 60;

Карбид кремния - 0,5 (сверхЮО %).

Спекание в печи обжига осуществляли при 1020°C с выдержкой в течение 30 минут , а вспенивание при 1130°C в течение 45 минут .

Пример 6

- 15 Пример 6 показывает недостаточное вспенивание массы при недостатке кислорода . Пример 6 аналогичен примеру 3 за исключением следующих отличий :

Состав шихты для стеклокристаллической фазы в мае . %:

Глина Лукошкинская - 30;

Стеклобой - 70;

- 20 Отходы производства , содержащие 30 мае .% SiC - 1 (сверх 100 %).

Спекание и вспенивание гранул осуществляли при температуре 1020-1040°C, с выдержкой при температуре вспенивания в течение 5-7 минут .

Состав шихты для изготовления пеноблоков в мае . %:

Глина Лукошкинская - 40;

- 25 Стеклокристаллическая фаза - 60;

Карбид кремния - 0,5 (сверхЮО %)

Спекание крупноразмерных заготовок осуществляли при температуре 1020-1040°C с выдержкой в течение 30 минут , а вспенивание при температуре 1150°C с выдержкой 45 минут .

- 30

Пример 7

Пример 7 аналогичен примеру 6 за исключением следующих отличий :

Состав шихты для стеклокристаллической фазы в мае . %:

Глина Лукошкинская - 30;

Стеклобой - 70;

- 35 Отходы производства , содержащие 30 мае .% SiC - 1 (сверх 100 %).

Спекание и вспенивание гранул осуществляли при температуре 1020-1040°C, с выдержкой при температуре вспенивания в течение 5-7 минут .

Состав шихты для изготовления пеноблоков в мае. %:

Глина Лукошкинская - 57,1;

5 Стеклокристаллическая фаза - 38,1%

Железный сурик (Fe_3O_4) - 4,8;

Карбид кремния - 0,5 (сверх 100 %).

Спекание в печи обжига осуществляли при 1000°C с выдержкой в течение 30 минут , а вспенивание при 1150°C в течение 45 минут .

10

Пример 8

Пример 8 аналогичен примеру 3 за исключением следующих отличий :

Состав шихты для стеклокристаллической фазы в мае. %:

Глина Ростовская - 30;

15 Шпат Вишневогорский - 70;

Отходы производства , содержащие 15 мае. % SiC - 3 (сверх 100 %).

Спекание и вспенивание гранул осуществляли при температуре 1020-1040°C, с выдержкой при температуре вспенивания в течение 5-7 минут .

Состав шихты для изготовления пеноблоков в мае. %:

20 Стеклокристаллическая фаза - 95;

Жидкое стекло - 5;

Карбид кремния - 0,45 (сверх 100 %).

Спекание в печи обжига осуществляли при 1030°C с выдержкой в течение 30 минут , а вспенивание при 1150°C в течение 45 минут .

25

Пример 9

Пример 9 аналогичен примеру 3 за исключением следующих отличий :

Состав шихты для стеклокристаллической фазы в мае. %:

Датолитовый концентрат - 70;

Каолин обогащенный - 30;

30 75 % ортофосфорная кислота - 5;

Отходы производства , содержащие 50 мае. % SiC - 1 (сверх 100 %).

Спекание и вспенивание гранул осуществляли при температуре 970°C, с выдержкой при температуре вспенивания в течение 5-7 минут .

Состав шихты для изготовления пеноблоков в мае. %:

35 Стеклокристаллическая фаза - 95;

Карбоксиметилцеллюлоза - 2;

75 % ортофосфорная кислота - 3;

Карбид кремния - 0,5 (сверх 100 %).

Карбоксиметилцеллюлоза добавлялась для упрочнения заготовок ,
5 отформованных на гидравлическом прессе при давлении 230 кг/см².

Спекание в печи обжига осуществляли при 930°C с выдержкой в течение 20 минут , а вспенивание при 980°C в течение 40 минут .

Физико -механические свойства крупноразмерных стеклокристаллических блоков , полученных по примерам 1-9, приведены в таблице 2.

Таблиц а 1

Сырьевой материал	Содержание в мас. %												
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	B ₂ O ₃	P ₂ O ₅	SO ₃	п.п.п	сумма
Трепел Потаненский	76,16	7,52	-	4,10	1,05	0,75	-	-	-	1,23	-	7,50	98,30
Глинистое сырье													
Глина Волгоградская	52,80	19,51	1,16	8,47	2,50	4,80	3,05	1,22	-	-	-	6,12	99,63
Глина Кольчугинская	69,17	15,33	0,69	4,91	2,30	1,93	1,38	0,77	-	-	-	2,85	99,33
Глина Новолокская	58,48	20,21	1,01	6,50	2,48	2,40	2,89	0,92	-	-	-	5,62	100,51
Глина Пулковская	59,07	18,15	0,76	6,67	1,47	2,77	5,26	1,83	-	-	-	4,36	100,34
Глина Лукошкинская	69,90	17,35	-	3,26	0,34	0,42	1,52	0,30	-	-	-	6,21	99,30
Глина Серебряковская	65,10	19,72	-	3,50	0,70	0,60	2,00	0,70	-	-	-	7,40	99,72
Глина Ростовская	66,57	14,34	0,63	4,87	4,48	1,80	2,56	1,28	-	-	-	2,86	99,41
Бентонит	52,30	16,55	0,95	5,20	5,49	3,03	0,92	1,92	-	1,59	0,09	12,04	100,08
Плавни													
Стеклобой	71,00	2,90	-	0,15	7,15	4,65	0,80	13,80	-	-	-	-	100,45
Гранитные отсевы	65,14	17,14	-	3,18	2,64	1,63	5,24	4,10	-	-	-	0,92	99,99
Полевой шпат Вишневогорский	60,50	22,18	0,30	0,58	0,22	-	7,34	8,14	-	-	-	0,72	99,98
Перлит Арагацкий	73,74	12,64	-	1,00	1,26	-	1,28	4,36	-	-	0,34	4,84	99,46
Борат кальция	0,4	0,04	-	0,05	37,40	-	0,10	0,10	44,30	-	0,40	18,10	100,89
Датолитовый концентрат	35,63	-	-	2,79	34,80	-	-	-	21,80	-	0,30	5,63	100,95
Нефелин-сиенит	45,20	32,30	-	0,90	0,20	-	5,00	15,70	-	-	-	0,40	99,70
Сподумен	64,50	27,40	-	-	-	-	-	8,10	-	-	-	-	100,00
Апатитовые хвосты	42,00	16,00	3,50	7,90	7,00	2,45	6,50	9,55	-	0,65	-	-	95,55
Жидкое стекло	32,00	0,20	-	0,10	0,20	-	-	13,00	-	-	0,15	54,50	100,15

Таблиц а 2

Физико-механические свойства	Пример 1	Пример 2	Пример 3	Пример 4	Пример 5	Пример 6	Пример 7	Пример 8	Пример 9
Гранулы стеклокристаллической фазы									
Диаметр, мм	4-10	3-8	4-6	2-6	2-5	2-5	2-5	3-8	4-8
Насыпная плотность, кг/м ³	250	300	250	270	350	380	370	240	220
Крупноразмерные стеклокристаллические пеноблоки									
Средний диаметр пор, мм	0,8	0,9	1,0	1	0,5	1,0	1,0	1,2	1,4
Кажущаяся плотность, кг/м ³	356	380	253	251	510	390	244	257	160
Прочность на сжатие, Мпа	5,6	6	3	3	10,7	6,7	2,8	3,2	1
Прочность на изгиб, МПа	3,1	3,3	2	2	5,4	3,5	1,9	2,1	0,9
Теплопроводность, Вт/м·К	0,22	0,24	0,14	0,14	0,32	0,26	0,14	0,14	0,06
Объемное водопоглощение, %	3,5	5	2,5	2,6	2,1	2,8	4	3,6	2,8

Формула изобретения

1. Способ изготовления крупноразмерных стеклокристаллических пеноблоков , включающий подготовку тонкомолотой стеклокристаллической фазы с размером частиц 1-50 мкм , содержащей отходы производства с содержанием не менее 10 мае . % карбида кремния , с последующей подготовкой тонкомолотой шихты для изготовления пеноблоков с размером частиц 1-50 мкм , содержащей тонкомолотую стеклокристаллическую фазу в количестве 5-95 мае . % и связующий компонент - остальное , последующее ее сушка и прессование для получения заготовок толщиной 15-60 мм в виде крупноразмерных плиток , сушку крупноразмерных плиток до остаточной влажности 0,5 % , после чего крупноразмерные плитки по роликовому транспортеру без применения форм и поддонов поступают в печь обжига , причем в печи обжига в конце зоны спекания крупноразмерных плиток скорость роликового транспортера меньше на 10-25 % , чем до нее , что обеспечивает образование единого спеченного бруса с последующим его вспениванием , при этом перед подачей высушенных крупноразмерных плиток в печь обжига осуществляют обмазку двухслойным ангобом их нижних и двух боковых поверхностей , параллельных движению роликового транспортера , после вспенивания в конце печи обжига брус подвергают резкому охлаждению до температуры , обеспечивающей нахождение бруса в формоустойчивом состоянии , и на его поверхность перпендикулярно движению роликового транспортера наносят надрез , после выхода бруса из печи обжига осуществляют его разделение на блоки по линиям надреза , после чего блоки поступают в печь отжига , а затем на механическую обработку .

2. Способ по п. 1, характеризующийся тем , что подготовка тонкомолотой кристаллической фазы включает помол шихты , содержащей в мае . % : связующий компонент - 5-95; плавни - 5-95; отходы производства с содержанием не менее 10 мае . % карбида кремния - 0,5-10 (сверх 100 %) , с последующим формированием , сушкой и спеканием гранул и последующим их вспениванием , резкое охлаждение и мокрый помол вспененных гранул до размеров частиц 1-50 мкм .

3. Способ по п. 2, характеризующийся тем , что при подготовке тонкомолотой стеклокристаллической фазы помол осуществляют шликерным или сухим способом , спекание и вспенивание гранул осуществляют при температуре 850-1 050°С , с выдержкой при температурах вспенивания в течение 5-7 мин .

4. Способ по п. 1, характеризующийся тем , что помол компонентов шихты для изготовления пеноблоков осуществляют шликерным или сухим способом

5. Способ по п. 1, характеризующийся тем, что получение крупноразмерных плиток осуществляют полусухим или пластическим прессованием.

6. Способ по п. 4, характеризующийся тем, что за 1,5-3 часа до окончания помола компонентов шихты для изготовления пеноблоков, в нее вводят сверх 100
5 % карбид кремния с размером зерен 5-40 мкм в количестве 0,05-1 мас. %.

7. Способ по п. 5, характеризующийся тем, что при пластическом прессовании на лицевой поверхности крупноразмерных плиток создают развитую поверхность в форме гребенки с высотой пирамидальных зубцов до 50 мм.

8. Способ по п. 1, характеризующийся тем, что перед резким охлаждением
10 вспененного бруса, его лицевую поверхность подвергают прокатке охлаждаемыми металлическими роликами диаметром 80-100 мм при температуре на 50-70°С ниже температуры его вспенивания.

9. Способ по п. 1, характеризующийся тем, что в конце зоны спекания крупноразмерных плиток в печи обжига устанавливают металлические
15 вибрирующие направляющие или вращающиеся вертикальные ролики.

10. Способ по п. 1, характеризующийся тем, что спекание в печи обжига осуществляют при температуре 850-1050°С с выдержкой в течение 20-30 мин, а вспенивание - на 20-150°С выше температуры спекания в течение 30-45 мин.

11. Способ по п. 1, характеризующийся тем, что резкое охлаждение бруса
20 осуществляют до температуры 600-900°С.

12. Способ по п. 1, характеризующийся тем, что скорость роликового транспортера в печи обжига до конца зоны спекания составляет 1,1-1,25 м/мин, после - 1,0 м/мин.

13. Способ по п.п. 1 или 2, характеризующийся тем, что в качестве
25 связующего компонента используют, по крайней мере, один компонент из группы: трепел, местные легкоплавкие и тугоплавкие глины, бентониты, жидкое стекло, растворимые фосфаты, концентрированная ортофосфорная кислота или их различные смеси, а в качестве плавней - по крайней мере, один компонент из группы: стеклобой, гранитные отсевы, полевой шпат, перлит, борат кальция,
30 датолитовый концентрат, нефелин-сиенит, сподумен, апатитовые хвосты, жидкое стекло или их различные смеси.

14. Способ по п. 13, характеризующийся тем, что часть глины заменяют на 0,5-5 мас. % жидкого стекла, растворимых фосфатов или концентрированной ортофосфорной кислоты.

15. Способ по п. 1, характеризующийся тем, что на верхнюю поверхность высушенных крупноразмерных плиток наносят глазурь или высокотемпературный краситель методом пульверизации .
- 5 16. Способ по п. 1, характеризующийся тем, что первый слой ангоба содержит массу, полученную из шихты для изготовления пеноблоков, не содержащей газообразователей, а второй из смеси каолина и глинозема .
17. Способ по п. 1, характеризующийся тем, что температура плавления стеклокристаллической фазы меньше температуры вспенивания бруса на 20-150°C.
- 10 18. Способ по п. 1, характеризующийся тем, что шихта для изготовления заготовок содержит окислители сверх 100 % в количестве 3-5 мае. %.
19. Способ по п. 18, характеризующийся тем, что в качестве окислителей используют сернокислый натрий, оксид железа, хромовый ангидрид, оксид молибдена и другие .
- 15 20. Способ по п. 1, характеризующийся тем, что шихта для изготовления заготовок содержит кристаллизаторы стеклофазы сверх 100 % в количестве до 3 мае. %.
21. Способ по п. 20, характеризующийся тем, что в качестве кристаллизаторов стеклофазы используют TiO_2 , CaO , CaF_2 и другие .
- 20 22. Способ по п. 1, характеризующийся тем, что в зоне вспенивания осуществляют контроль и управление температурой вспенивания в печи обжига в зависимости от высоты вспенивания бруса .
23. Способ по п. 1, характеризующийся тем, что надрез бруса осуществляют при помощи корундового диска, газо-плазменной горелки или лазерного излучения .
- 25 24. Способ по п. 2, характеризующийся тем, что в качестве отходов производств с содержанием не менее 10 мае. % карбида кремния используют отходы абразивного производства, отходы от пришедших в негодность карбидокремниевых лещадок, использованные силлитовые стержни .

30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 201 5/000399

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C04B 38/02 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C04B 38/00-38/10, C03B 19/06-19/08, C03C 11/00, B28B 5/00-5/02, 11/00, 11/12, 11/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, DWPI, EAPATIS, PATENTSCOPE, Information Retrieval System of FIPS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A, D	RU 2451000 c 1 (OBSCHESTVO S OGRANICHENNOI OTVETSTVENNOSTIU "KERAPEN") 20.05.2012	1-24
A	EA 017891 B1 (PITTSBURG CORNING EUROPE NV) 29.03.2013	1-24
A	SU 936953 A1 (KONOPELKO A.I. et al.) 23.06.1982	1-24
A	US 5788608 A1 (WILKINSON WILLIAM T.) 04.08.1998	1-24

II Further documents are listed in the continuation of Box C.**D** See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 February 2016 (25.02.2016)

Date of mailing of the international search report

03 March 2016 (03.03.2016)

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

<p>A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ C04B 38/02 (2006.01)</p> <p>Согласно Международной патентной классификации МПК</p>																
<p>B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА</p> <p>Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации) C 04B 38/00-38/10, C03B 19/06-19/08, C03C 11/00, B 28B 5/00-5/02, 11/00, 11/12, 11/14</p> <p>Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки</p> <p>Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины) PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, DWPI, EAPATIS, PATENTSCOPE, Information Retrieval System of FIPS</p>																
<p>C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Категория *</th> <th>Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей</th> <th>Относится к пункту №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A,D</td> <td>RU 2451000 с 1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "КЕРАПЕН ") 20.05.2012</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EA 017891 в 1 (ПИТТСБУРГ КОРНИНГ ЮРОП Н В) 29.03.2013</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102584326 A (SINOMA ADVANCED MATERIALS с o et al) 18.07.2012</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 2752395 A1 (KING ABDULAZIZ CITY FOR SCIENCE & TECHNOLOGY) 09.07.2014</td> <td>1-24</td> </tr> </tbody> </table>		Категория *	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	A,D	RU 2451000 с 1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "КЕРАПЕН ") 20.05.2012	1-24	A	EA 017891 в 1 (ПИТТСБУРГ КОРНИНГ ЮРОП Н В) 29.03.2013	1-24	A	CN 102584326 A (SINOMA ADVANCED MATERIALS с o et al) 18.07.2012	1-24	A	EP 2752395 A1 (KING ABDULAZIZ CITY FOR SCIENCE & TECHNOLOGY) 09.07.2014	1-24
Категория *	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №														
A,D	RU 2451000 с 1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "КЕРАПЕН ") 20.05.2012	1-24														
A	EA 017891 в 1 (ПИТТСБУРГ КОРНИНГ ЮРОП Н В) 29.03.2013	1-24														
A	CN 102584326 A (SINOMA ADVANCED MATERIALS с o et al) 18.07.2012	1-24														
A	EP 2752395 A1 (KING ABDULAZIZ CITY FOR SCIENCE & TECHNOLOGY) 09.07.2014	1-24														
<p><input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы C. <input type="checkbox"/> данные о патентах -аналогах указаны в приложении</p>																
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>* Особые категории ссылочных документов :</p> <p>"А" документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</p> <p>"Е" более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</p> <p>"L" документ, подвергающий сомнению притязание (я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</p> <p>"O" документ, относящийся кустному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</p> <p>"P" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>"T" более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</p> <p>"X" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</p> <p>"Y" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</p> <p>"&" документ, являющийся патентом -аналогом</p> </td> </tr> </table>		<p>* Особые категории ссылочных документов :</p> <p>"А" документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</p> <p>"Е" более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</p> <p>"L" документ, подвергающий сомнению притязание (я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</p> <p>"O" документ, относящийся кустному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</p> <p>"P" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p>	<p>"T" более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</p> <p>"X" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</p> <p>"Y" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</p> <p>"&" документ, являющийся патентом -аналогом</p>													
<p>* Особые категории ссылочных документов :</p> <p>"А" документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</p> <p>"Е" более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</p> <p>"L" документ, подвергающий сомнению притязание (я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</p> <p>"O" документ, относящийся кустному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</p> <p>"P" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p>	<p>"T" более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</p> <p>"X" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</p> <p>"Y" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</p> <p>"&" документ, являющийся патентом -аналогом</p>															
<p>Дата действительного завершения международного поиска</p> <p>25 февраля 2016 (25.02.2016)</p>	<p>Дата отправки настоящего отчета о международном поиске</p> <p>03 марта 2016 (03.03.2016)</p>															
<p>Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности, Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59, ГСП -3, Россия, 125993 Факс : (8^195) 531-63-18, (8-499) 243-33-37</p>	<p>Уполномоченное лицо :</p> <p>Раздобурдина Н.А.</p> <p>Телефон № 8 499 240 25 9 1</p>															