



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2009138967/03, 21.10.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.10.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **21.10.2009**(45) Опубликовано: **27.03.2011** Бюл. № 9(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2008121473 A, 27.05.2008. RU 2177926 C1, 10.01.2002. SU 1502522 A1, 23.08.1989. SU 1723072 A1, 30.03.1992. SU 730664 A, 05.05.1980. SU 617447 A, 19.07.1978. GB 609638 A, 05.10.1948.**

Адрес для переписки:

410054, г.Саратов, ул. Политехническая, 77, СГТУ, ЦТТ, патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

**Иващенко Юрий Григорьевич (RU),
Щукин Андрей Иванович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Саратовский государственный технический университет" (СГТУ) (RU)**(54) КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО ПЕНОБЕТОНА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области производства строительных материалов и может быть использовано для производства композиционных теплоизоляционных материалов, применяемых в монолитном домостроении. Композиция для изготовления теплоизоляционного пенобетона включает, мас. %: портландцемент 40,0-50,0, древесные волокна 5-9, жидкое стекло 1,0-1,5, хлористый кальций 0,2-0,5, продукт алкилирования отхода

производства фенола кислородсодержащими органическими веществами 0,1-0,5, пенообразователь ПБ-2000 1,0-4,0, комплексная добавка в виде продукта обработки второго жирового гудрона пенообразователем ПБ-2000 при их соотношении 0,75:1-1:0,75, 1,0-1,5, вода - остальное. Технический результат - повышение гидрофобных свойств материала при сохранении физико-механических свойств готовых изделий. 2 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2009138967/03, 21.10.2009**

(24) Effective date for property rights:
21.10.2009

Priority:

(22) Date of filing: **21.10.2009**

(45) Date of publication: **27.03.2011 Bull. 9**

Mail address:

**410054, g.Saratov, ul. Politekhnikeskaja, 77,
SGTU, TsTT, patentno-litsenzionnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Ivashchenko Jurij Grigor'evich (RU),
Shchukin Andrej Ivanovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovaniya
"Saratovskij gosudarstvennyj tekhnicheskij
universitet" (SGTU) (RU)**

(54) COMPOSITION FOR MAKING HEAT-INSULATION FOAMED CONCRETE

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to production of construction materials and can be used to produce composite heat-insulation materials used in monolithic building construction. The composition for making heat-insulation foamed concrete contains the following in wt %: portland cement 40.0-50.0, wood fibre 5-9, liquid glass 1.0-1.5, calcium chloride 0.2-0.5, product from alkylating phenol

production wastes with oxygen-containing organic substances 0.1-0.5, foaming agent PB-2000 1.0-4.0, complex additive in form of a product of treating second tar oil with foaming agent PB-2000 in molar ratio of 0.75:1-1:0.75 1.0-1.5, water - the rest.

EFFECT: good hydrophobic properties of the material while preserving physical and mechanical properties of finished articles.

1 ex, 2 tbl

RU 2 4 1 5 1 1 1 C 1

RU 2 4 1 5 1 1 1 C 1

Предлагаемое изобретение относится к области производства строительных материалов из минеральных вяжущих веществ и может быть использовано для производства композиционных теплоизоляционных материалов, применяемых в монолитном домостроении.

Известен состав сырьевой смеси для производства поризованного арболита, включающий портландцемент, древесные опилки, жидкое стекло, хлористый кальций, пенообразователь и воду и предназначенный для получения теплоизоляционного и конструктивно-теплоизоляционного арболита с высокими прочностными и эксплуатационными характеристиками («Производство и применение арболита»./ Под ред. Хаздана С.М. Москва, «Лесная промышленность», 1981, с.52-58).

Однако данная смесь обладает пониженными гидрофобными свойствами.

Наиболее близкой по своей технической сущности к предлагаемому изобретению является композиция для изготовления легковесного строительного материала при следующем соотношении компонентов, мас. %: портландцемент 40,0-50,0; древесные опилки 8,0-12,0; продукт алкилирования отхода производства фенола кислородсодержащими органическими веществами 0,1-0,5; жидкое стекло 1,0-1,5; хлористый кальций 0,2-0,5; пенообразователь 1,0-4,0; вода - остальное (заявка №2008121473/03(025421), кл. С04В 38/08. Дата подачи заявки 27.05.2008 г.).

И известная композиция обладает пониженными гидрофобными свойствами.

Задачей, на решение которой направлено заявляемое изобретение, является получение композиции для изготовления теплоизоляционного пенобетона с повышенными гидрофобными свойствами.

Указанная задача решается тем, что композиция для изготовления теплоизоляционного пенобетона, включающая портландцемент, измельченный древесный наполнитель, жидкое стекло, хлористый кальций, продукт алкилирования отхода производства фенола кислородсодержащими органическими веществами, пенообразователь ПБ-2000 и воду, согласно предлагаемому техническому решению содержит в качестве указанного древесного наполнителя древесные волокна и дополнительно - комплексную добавку в виде продукта обработки второго жирового гудрона пенообразователем ПБ-2000 при их соотношении 0,75:1-1:0,75 при следующем соотношении компонентов, мас. %:

портландцемент	40,0-50,0
древесные волокна	5-9
продукт алкилирования отхода производства фенола	
кислородсодержащими органическими веществами	0,1-0,5
жидкое стекло	1,0-1,5
хлористый кальций	0,2-0,5
пенообразователь ПБ-2000	1,0-4,0
указанная комплексная добавка	1,0-1,5
вода	остальное

Применение в качестве древесного наполнителя именно древесного волокна вместо древесных опилок приводит к более эффективной стабилизации пеномассы (при использовании меньшего количества древесного наполнителя, как видно из сравнительной таблицы 1), за счет расположения древесного волокна непосредственно в межпоровых перегородках, создавая эффект микроармирования.

Введение в композицию указанной комплексной добавки придает ячеистому бетону

гидрофобизирующий эффект за счет того, что поры силикатного материала в меньшей степени коагулируются и в большей степени гидрофобизируется их внутренняя поверхность. Установлено, что комплексная добавка, состоящая из второго жирового гудрона и пенообразователя, в качестве которого использован ПБ-2000, за счет
5 образования тонкой жировой пленки и блокирования легкогидролизуемых сахаров из древесного заполнителя в цементное тесто приводит к снижению водопоглощения в 1,7-2,0 раза.

Технический результат заключается в повышении гидрофобных свойств материала при сохранении остальных физико-механических свойств готовых изделий.

Пример приготовления пенобетонной смеси

Сначала готовят указанную комплексную добавку. Второй жировой гудрон является отходом масложировых комбинатов пищевой промышленности, получаемым при дистилляции жировых кислот саломассы, представляет собой темно-коричневый
15 твердый продукт, удельный вес 0,73; кислотное число 15-20, температура плавления 50°C и содержит, мас. %: оксикислоты - 90; углеводороды - 3; нейтральные жиры - 3; лактоны - 2; высшие нормальные жиры - 2 (см. SU №1614913 А1, опубл. 23.12.90. Бюл. №47). Второй жировой гудрон обрабатывают пенообразователем (ПБ-2000) в виде
20 водного раствора солей алкилсульфатов первичных жирных спиртов со стабилизирующими добавками, который берут по отношению ко второму жировому гудрону 0,75:1-1:0,75. Данное соотношение является оптимальным, т.к. меньшее количество пенообразователя (ПБ-2000) не приводит к полному омылению второго
25 жирового гудрона, а повышенный расход пенообразователя (ПБ-2000) не приводит к увеличению гидрофобных свойств готового теплоизоляционного пенобетона. Второй жировой гудрон смешивают с пенообразователем (ПБ-2000) в указанных
30 соотношениях, после чего полученную смесь нагревают на водяной бане до 60°C при постоянном перемешивании. В результате получается однородная водорастворимая масса желтовато-белого цвета, которую используют как комплексную добавку.

В качестве измельченного древесного заполнителя использованы древесные волокна (хвойных или лиственных пород древесины с диаметром волокон 20-50 мкм и длиной 3-10 мм) стандартной 15%-ной влажностью. Производят их смешивание в
35 заданном количестве с 5%-ным раствором натриевого жидкого стекла в течение 10-15 мин. Указанный раствор готовят следующим образом: 1 часть натриевого жидкого стекла по ГОСТу 13078-81 с силикатным модулем $n=2.7$ и плотностью 1,45-1,50 г/см³ смешивают с 19 частями воды. При обработке древесного заполнителя 5%-ным
40 раствором жидкого стекла на его поверхности образуется силикатная пленка, которая, гидролизуясь и образуя мельчайшие хлопья, адсорбирует сахара и другие водоредуцирующие вещества (глюкоза, сахароза, фруктоза), которые негативно
45 влияют на процессы кристаллообразования в цементном геле, что приводит к разрушению пенобетона.

Одновременно готовят цементное тесто: заданное количество портландцемента (марки 500 по ГОСТ 10178-85 без шлаковых добавок) смешивают с водой затворения, в которой растворен хлористый кальций по ГОСТу 450-77, для ускорения процессов
50 твердения. Указанные компоненты перемешивают в течение 5-8 мин. После приготовления цементного теста через 5-7 мин в него вводят продукт алкилирования отхода производства фенола кислородсодержащими органическими веществами в заданном количестве и в результате получают модифицированное цементное тесто, которое перемешивают с древесными волокнами, обработанными 5%-ным раствором жидкого стекла. После чего в полученную смесь вводят раствор пенообразователя,

производят смешивание в течение 1,5-2,0 мин. В качестве пенообразователя использован ПБ-2000 - водный раствор солей алкилсульфатов первичных жирных спиртов со стабилизирующими добавками в соответствии с ТУ 2481-185-05744685-01. Раствор пенообразователя готовят путем смешения 1 части пенообразователя

5 ПБ-2000, 10 частей воды по ГОСТ 23732-79. В полученную смесь вводят заданное количество указанной комплексной добавки в виде однородной водорастворимой массы желтовато-белого цвета, тщательно перемешивают в течение 1,5 мин и композиция готова.

10 В качестве отхода производства фенола использовалась фенольная смола (она же «смола ФАС»), образующаяся в процессе производства фенола и ацетона по кумольному способу. Состав фенольной смолы (мас.%): фенол - 6-12; диметилфенилкарбинол - 0-7; п-кумилфенол - 32-43; а-метилстирол и димеры - 7-23; ацетофенон - 7-9; остаток неидентифицированный - 2-15 [С.С.Никулин, В.С.Шеин,

15 С.С.Злотский и др. Отходы и побочные продукты нефтехимических производств - сырье для органического синтеза./ Под ред. М.И.Черкашина. - М.: Химия, 1989. с.160].

При этом в качестве кислородсодержащих соединений могут быть использованы спирты. Так, известен способ получения 2,6-ди(третбутил)-4- кумилфенола

20 алкилированием третбутанолом основного компонента фенольной смолы - п-кумилфенола (в кислой среде) [патент ЧССР №150822, 1971 г.].

Входящие в состав фенольной смолы фенолы различной структуры являются химически активными веществами, легко вступающими в процессы алкилирования по

25 механизму электрофильного замещения [Олбрайт Л.Ф. Алкилирование. Исследование и промышленное оформление процесса./ Под ред. Н.И.Урываловой. Пер. с англ. - М.: Химия, 1982, 337 с.; Химическая энциклопедия. Т.1./ Под ред. И.Л.Кнунянца. - М.: Советская энциклопедия, 1988, с.92]. Процесс алкилирования фенольной смолы производится по следующей схеме: одну часть фенольной смолы смешивают с 0,2-0,4

30 частей вторичного или третичного спирта и эквимолярным спирту количеством катализатора ($AlCl_3$, $FeCl_3$ и т.п.). Смесь при перемешивании нагревают до $115^{\circ}C$ и выдерживают при этой температуре 1,0-4,0 часа (временной разброс определяется необходимостью удаления легколетучих фракций фенольной смолы).

Основная функция указанного продукта алкилирования заключается в

35 минимизации негативного влияния водорастворимых экстрактивных и легкогидролизуемых веществ, а также пенообразователя ПБ-2000 на твердение цемента путем разрушения образующихся комплексов $Ca(OH)_2$, ПБ-2000 и экстрактивных веществ древесины, за счет чего и достигается возможность

40 применения такого (5-9% по массе) содержания древесного волокна в данной композиции. Экспериментально обнаружено, что указанный продукт алкилирования, проявляя кислые свойства, при содержании менее 0,5% (от массы цемента) ускоряет начало схватывания цементных паст [Ивашенко Ю.Г., Шошин Е.А., Щукин А.И. Особенности фазообразования цементного камня в присутствии углеводов древесины

45 и модифицирующих добавок. // Надежность и долговечность строительных материалов, конструкций и оснований фундаментов. Материалы V Международной конференции, Волгоград, 23-24 апреля 2009 г. Часть 1. С.107-114].

По вышеприведенной технологии были приготовлены составы, из которых были

50 изготовлены образцы легковесного строительного материала. Составы заявляемой композиции приведены в таблице 1.

Все образцы были изготовлены в один день, по истечении 28 суток нормального твердения образцы прошли проверку по основным физико-механическим свойствам,

результаты испытаний представлены в таблице 2.

Введение указанной комплексной добавки приводит к снижению сорбционной влажности и уменьшению водопоглощения. Повышение гидрофобных свойств пенобетона обусловлено тем, что поры силикатного материала в меньшей степени кольматируются и в большей степени гидрофобизируется их внутренняя поверхность. При этом следует отметить, что повышение гидрофобных свойств прошло при сохранении остальных физико-механических свойств готового теплоизоляционного пенобетона.

Как видно из табл.2, максимальный эффект наблюдается в составах смесей 4 и 5, т.е. при наличии комплексной добавки в количестве 1,0-1,5 мас.% и при соотношении второго жирового гудрона к ПБ-2000 1:0,75. Увеличение содержания комплексной добавки в составе смеси приводит к еще большему ее эффекту, что не желательно тем, что она отрицательно влияет на прочностные характеристики готового теплоизоляционного пенобетона.

Компонент	Составы смеси					
	Прототип, мас.%		Предлагаемый, мас.%			
	1	2	3	4	5	6
Портландцемент	40,0	50,0	35	40,0	50,0	55
Древесные опилки (волокна)	8,0	12,0	-	-	-	-
Древесные волокна хвойных или лиственных пород древесины 15%-ной влажности (диаметр волокон 20-50 мкм, длина 3-10 мм)	-	-	4,0	5,0	9,0	10,0
Пенообразователь ПБ-2000	1,0	4,0	0,5	1,0	4,0	5,0
Продукт алкилирования отхода производства фенола третбутанолом	0,1	0,5	0,08	0,1	0,5	0,7
Жидкое стекло (силикатный модуль n=2,7; плотность $\rho=1,45-1,5 \text{ г/см}^3$)	1,0	1,5	0,8	1,0	1,5	1,7
Хлористый кальций	0,2	0,5	0,18	0,2	0,5	0,7
Комплексная добавка при соотношении второго жирового гудрона к ПБ-2000 0.75:1, 1:1 и 1:0.75	-	-	0,5	1,0	1,5	2,0
Вода	49,7	31,5	58,94	51,7	33	24,9

Состав	Соотношение второго жирового гудрона к ПБ-2000	Характеристики					
		Средняя плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	Предел прочности при сжатии, МПа	Влажность по объему в естественных условиях, %	Сорбционная влажность, %	Водопоглощение по объему, %
1	-	250	0,05	0,45	1,8	8,2	20,5
2	-	300	0,06	0,90	1,9	9,4	23,8
3	0,75:1	450	0,15	0,42	1,3	5,2	15,3
	1:0,75	453	0,15	0,40	1,2	5,2	14,9
	1:1	455	0,16	0,40	1,3	5,3	15,1
4	0,75:1	250	0,05	0,55	1,1	4,1	12,6
	1:0,75	245	0,05	0,53	1,0	4,0	11,6
	1:1	255	0,05	0,54	1,1	4,1	12,4

5	0,75:1	300	0,06	1,30	1,2	4,3	12,8
	1:0,75	295	0,06	1,25	1,1	4,0	11,9
	1:1	305	0,06	1,24	1,1	4,2	12,7
6	0,75:1	470	0,16	0,40	1,4	6,8	16,6
	1:0,75	472	0,16	0,44	1,3	5,9	15,5
	1:1	475	0,17	0,44	1,3	6,3	16,3

Формула изобретения

Композиция для изготовления теплоизоляционного пенобетона, включающая портландцемент, измельченный древесный наполнитель, жидкое стекло, хлористый кальций, продукт алкилирования отхода производства фенола кислородсодержащими органическими веществами, пенообразователь ПБ-2000 и воду, отличающаяся тем, что содержит в качестве указанного древесного наполнителя древесные волокна и дополнительно - комплексную добавку в виде продукта обработки второго жирового гудрона пенообразователем ПБ-2000 при их соотношении 0,75:1-1:0,75, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

портландцемент	40,0-50,0
древесные волокна	5-9
указанный продукт алкилирования	0,1-0,5
жидкое стекло	1,0-1,5
хлористый кальций	0,2-0,5
пенообразователь ПБ-2000	1,0-4,0
указанная комплексная добавка	1,0-1,5
вода	остальное