



(51) МПК  
*C04B 18/26* (2006.01)  
*C04B 28/14* (2006.01)  
*C04B 111/20* (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(52) СПК  
*C04B 28/14 (2019.02); C04B 18/26 (2019.02); C04B 2111/20 (2019.02)*

(21)(22) Заявка: 2018126082, 13.07.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
 13.07.2018

Дата регистрации:  
 23.07.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.07.2018

(45) Опубликовано: 23.07.2019 Бюл. № 21

Адрес для переписки:

308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46, БГТУ  
 им. В.Г. Шухова, отдел создания и оценки  
 объектов интеллектуальной собственности

(72) Автор(ы):

Алфимова Наталия Ивановна (RU),  
 Титенко Алексей Анатольевич (RU),  
 Никулин Иван Сергеевич (RU),  
 Галдун Юрий Владимирович (RU),  
 Пириева Севда Юнисовна (RU),  
 Чепурных Алина Александровна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное  
 образовательное учреждение высшего  
 образования "Белгородский государственный  
 технологический университет им. В.Г.  
 Шухова" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
 о поиске: ЦАПАЕВ В.А. Составы и прочность  
 опилкобетона на низкомарочном гипсовом  
 вяжущем, Известия ВУЗОВ, Строительство,  
 2003, с.55-58. SU 489731 A1, 30.10.1975. RU  
 2069202 C1, 20.07.1992. RU 1690332 C, (  
 20.10.1995. SU 33445 A, 09.12.1933. US  
 20070051281 A1, 08.03.2007.

**(54) СЫРЬЕВАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ОПИЛКОБЕТОНА И СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ  
 ОПИЛКОБЕТОНА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к промышленности строительных материалов, в частности к производству стеновых изделий из опилкобетона. Изобретение направлено на снижение водовяжущего отношения и повышение прочности опилкобетона. Это достигается тем, что сырьевая смесь для опилкобетона содержит модифицированное гипсовое вяжущее, полученное обжигом цитрогипса состава, масс. % CaO - 29,7-31,5, SO<sub>3</sub> - 44,0-45,5, SiO<sub>2</sub> - 0,3-1,2, MgO - 0,1-0,4, п.п.п. - остальное, во вращающейся печи при температуре 120-140°C, с удельной поверхностью 600-650 м<sup>2</sup>/кг; древесные опилки хвойных пород древесины со средней плотностью

500 кг/м<sup>3</sup> и воду, при следующих массовых соотношениях, %: модифицированный цитрогипс - 80,18-82,8; древесные опилки - 2,3-4,58; вода - остальное. Способ изготовления изделий из опилкобетона включает приготовление формовочной массы, формование, распалубку. Приготовление формовочной массы осуществляется в следующей последовательности: смешивание древесных опилок хвойных пород древесины с водой, введение модифицированного цитрогипса, перемешивание до равномерного его распределения на поверхности древесных опилок; формование осуществляется в пресс-формах под давлением 20 МПа. 2 н.п. ф-лы, 3 табл.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*C04B 18/26* (2006.01)  
*C04B 28/14* (2006.01)  
*C04B 111/20* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*C04B 28/14 (2019.02); C04B 18/26 (2019.02); C04B 2111/20 (2019.02)*(21)(22) Application: **2018126082, 13.07.2018**(24) Effective date for property rights:  
**13.07.2018**Registration date:  
**23.07.2019**

Priority:

(22) Date of filing: **13.07.2018**(45) Date of publication: **23.07.2019** Bull. № 21

Mail address:

**308012, g. Belgorod, ul. Kostyukova, 46, BGTU  
im. V.G. Shukhova, otdel sozdaniya i otsenki  
obektov intellektualnoj sobstvennosti**

(72) Inventor(s):

**Alfimova Nataliya Ivanovna (RU),  
Titenko Aleksej Anatolevich (RU),  
Nikulin Ivan Sergeevich (RU),  
Galdun Yuriy Vladimirovich (RU),  
Pirieva Sevda Yunisovna (RU),  
Chepurnykh Alina Aleksandrovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Belgorodskij gosudarstvennyj  
tehnologicheskij universitet im. V.G.  
Shukhova" (RU)**(54) **RAW MIXTURE FOR SAWDUST CONCRETE AND METHOD OF MAKING ARTICLES FROM SAWDUST CONCRETE**

(57) Abstract:

FIELD: construction.

SUBSTANCE: invention relates to the industry of construction materials, particularly to production of wall articles from sawdust concrete. Technical result is achieved due to that raw mixture for sawdust concrete contains modified gypsum binder, obtained by burning of citrogypsum composition, wt% CaO – 29.7–31.5, SO<sub>3</sub> – 44.0–45.5, SiO<sub>2</sub> – 0.3–1.2, MgO – 0.1–0.4, loss on ignition – rest, in rotary furnace at temperature 120–140 °C, with specific surface area of 600–650 m<sup>2</sup>/kg; sawdust of coniferous species of wood with average density of 500 kg/m<sup>3</sup> and water, at the

following weight ratios, %: modified citrogypsum – 80.18–82.8; sawdust – 2.3–4.58; water – balance. Method of making articles from sawdust concrete involves preparation of a molding compound, molding and stripping. Molding mass is prepared in the following sequence: mixing sawdust of coniferous species of wood with water, introduction of modified citrogypsum, mixing until its uniform distribution on surface of sawdust; molding is performed in molds at 20 MPa.

EFFECT: invention is aimed at reducing the water-binding ratio and increasing strength of sawdust concrete.

2 cl, 3 tbl

Изобретение относится к промышленности строительных материалов, в частности к производству стеновых изделий из опилкобетона.

5 Существует много способов и составов для производства опилкобетона в качестве вяжущего можно использовать как портландцемент (Патент RU №2284306 C1, опубликовано: 27.09.2006, Бюл. №27), (Патент RU №2570727 C2, опубликовано: 10.12.2015 Бюл. №34), (Патент RU №2031881 C1, Опубликовано: 27.03.1995) так и гипс (Цапаев В.А. Панюжев В.М. Состав и прочность опилкобетона на низкомарочном гипсовом вяжущем // Известия Высших учебных заведений. Строительство. 2003. №2. С. 55-58).

10 Недостатками опилкобетонов, изготавливаемых с использованием портландцемента является необходимость использования различных минерализаторов, позволяющих снизить негативное воздействия Сахаров, выделяющихся из древесных опилок, на процессы твердения портландцемента, длительность процесса изготовления и твердения изделий, многокомпонентность смеси (от 4 до 7 составляющих).

15 Применение гипсовых вяжущих при производстве легких бетонов (опилкобетонов) с использованием органических заполнителей является наиболее рентабельным и экологически чистым так как нет необходимости в предварительной обработке древесины. При этом можно использовать как высокопрочный гипс марки Г30 (Клименко М.И. Легкие бетоны на органических заполнителях. Саратов: СГУ, 1977. 20 160 с. ) так и строительный гипс марок Г6-Г10 (Цапаев В.А. Панюжев В.М. Состав и прочность опилкобетона на низкомарочном гипсовом вяжущем // Известия Высших учебных заведений. Строительство. 2003. №2. С. 55-58.).

25 Недостатками таких опилкобетонов, изготавливаемых с использованием гипсовых вяжущих, является низкая прочность изделий, обусловленная значительным количеством воды затворения.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению техническим решением принятым за прототип является состав и способ изготовления изделий из опилкобетона, изготавливаемый трамбованием штыковкой с последующем уплотнением пригрузом смеси следующего состава на 1 м<sup>3</sup>: гипсовое вяжущее марки Г6 (строительный гипс) - 30 897 кг (58,32% по масс); опилки - 44 кг (2,86% по масс); вода - 597 л (38,82% по масс), водогипсовое отношение (0,65) (Цапаев В.А. Панюжев В.М. Состав и прочность опилкобетона на низкомарочном гипсовом вяжущем // Известия Высших учебных заведений. Строительство. 2003. №2. С. 55-58).

35 Недостатком данного технического решения является необходимость обеспечения, при указанном способе формования изделий, высокого водовяжущего (водогипсового) отношения (0,65), и, как следствие, невысокая прочность получаемых изделий (8,98 МПа).

Изобретение направлено на снижение водовяжущего отношения и повышение прочности опилкобетона.

40 Это достигается тем, что сырьевая смесь для опилкобетона содержит модифицированное гипсовое вяжущее, полученное обжигом цитрогипса, состава, масс % СаО - 29,7-31,5, SO<sub>3</sub> - 44,0-45,5, SiO<sub>2</sub> - 0,3-1,2, MgO - 0,1-0,4, п.п. п. - остальное, во вращающейся печи при температуре 120-140°С, с удельной поверхностью 600-650 м<sup>2</sup>/кг; 45 древесные опилки хвойных пород древесины со средней плотностью 500 кг/м<sup>3</sup> и воду, при следующих массовых соотношениях, %:  
модифицированный цитрогипс - 80,18-82,8;  
древесные опилки - 2,3-4,58;

вода - остальное.

Способ изготовления изделий из опилкобетона, включает приготовление формовочной массы, формование, распалубку. Приготовление формовочной массы осуществляется в следующей последовательности: смешивание древесных опилок с водой, введение модифицированного цитрогипса, перемешивание до равномерного его распределения на поверхности опилок; формование осуществляется в пресс-формах под давлением 20 МПа.

Характеристики используемых материалов.

1. Вяжущее - модифицированный цитрогипс с удельной поверхностью 600-650 м<sup>2</sup>/кг. Вяжущее, получаем путем обжига во вращающихся печах при 120-140°С продукта биохимического синтеза лимонной кислоты (цитрогипс). Химический состав цитрогипса представлен в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав цитрогипса

Содержание оксидов, %				
CaO	SO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	MgO	п.п.п.
29,7-31,5	44,0-45,5	0,3-1,2	0,1-0,4	остальное

Для сравнения химический состав природного гипса представлен в таблице 2.

Таблица 2

Химический состав природного гипса

Содержание оксидов, %				
CaO	SO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	MgO	п.п.п.
32,56	46,51	-	-	20,93

2. Древесные опилки из хвойных пород со средней плотностью - 500 кг/м<sup>3</sup>; истинной плотностью - 1540 кг/м<sup>3</sup>.

3. Вода ГОСТ 23732-2011 «Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия».

Разработанные составы сырьевых смесей и прочностные показатели исследуемых составов опилкобетона приведены в таблице 3.

Таблица 3

Составы сырьевых смесей и прочностные показатели исследуемых составов изделий из опилкобетона и прототипа

Вид смеси	Расход материала % по масс.			Водовязущее отношение	Прочность, МПа	
	Вязущее		Опилки			
	Модифицированный цитрогипс	Гипс				
Исследуемый состав №1	80,18	-	4,58	15,24	0,18	20,22
Исследуемый состав №2	82,8	-	2,3	14,9	0,18	23,56
Прототип Серия С-8	-	58,32 (897 кг)	2,86 (44 кг)	38,82 (597 кг)	0,65	8,98

Пример (таблица 3, состав 1): древесные опилки в количестве 4,58% по массе смешивают с водой, взятой в количестве 15,24% по массе. Количество воды должно обеспечивать водовязущее отношение - 0,18. Далее вводится модифицированный цитрогипс (вязущее) в количестве 80,18% по массе, которое в ходе перемешивания равномерно распределяется на поверхности опилок омоноличивая их. После чего полученная формовочная масса направляется в пересс-форму и производится прессование под давлением 20 МПа.

Разработанный способ изготовления изделий из опилкобетона, при предлагаемом соотношении компонентов и высокая удельная поверхность модифицированного цитрогипса способствует росту числа контактов между частицами вязущего, при этом низкое водовязущее отношение (вода берется в количестве достаточном для протекания химических реакции) минимизирует число пор, образующихся при испарении избыточной влаги и количество вовлеченного воздуха, что в совокупности способствует росту прочности конечных изделий.

Получаемые изделия отличаются достаточно высокими показателями распалубочной прочности - 1 МПа. Прочность изделий через 1 сутки после полного высыхания составляет 20,22-23,56 МПа, что в 2,25-2,6 раз выше, чем у прототипа.

Себестоимость вязущего (модифицированного цитрогипса), используемого для получения разработанных составов опилкобетона в два раза ниже в сравнении со строительным гипсом из природного сырья, что способствует снижению себестоимости конечных изделий, а также позволяет значительно снизить нагрузку на окружающую среду за счет вовлечения в процесс производства техногенного сырья - отходов биохимического синтеза лимонной кислоты.

(57) Формула изобретения

1. Сырьевая смесь для опилкобетона, содержащая вязущее, древесные опилки и воду, отличающаяся тем, что в составе сырьевой смеси используется модифицированное гипсовое вязущее, полученное обжигом цитрогипса состава, масс. % СаО - 29,7-31,5, SO<sub>3</sub> - 44,0-45,5, SiO<sub>2</sub> - 0,3-1,2, MgO - 0,1-0,4, п.п.п. - остальное, во вращающейся печи при температуре 120-140°С, с удельной поверхностью 600-650 м<sup>2</sup>/кг; древесные опилки хвойных пород древесины со средней плотностью 500 кг/м<sup>3</sup> при следующих массовых соотношениях, %:

модифицированный цитрогипс - 80,18-82,8;

древесные опилки - 2,3-4,58;

вода - остальное.

2. Способ изготовления изделий из опилкобетона по п. 1, включающий приготовление  
5 формовочной массы, формование, распалубку, отличающийся тем, что приготовление  
формовочной массы осуществляется в следующей последовательности: смешивание  
древесных опилок хвойных пород древесины с водой, введение модифицированного  
цитрогипса, перемешивание до равномерного его распределения на поверхности  
древесных опилок; формование осуществляется в пресс-формах под давлением 20 МПа.

10

15

20

25

30

35

40

45