



(51) МПК
C04B 28/02 (2006.01)
C04B 16/00 (2006.01)
C04B 111/20 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013133494/03, 18.07.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 18.07.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 18.07.2013

(45) Опубликовано: 27.08.2014 Бюл. № 24

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2410342 C1, 27.01.2011 . SU 986890 A1, 07.01.1983 . SU 781187 A1, 30.10.1980 . BY 13536 C1, 30.08.2010, . RU 2011121617A, 20.12.2012 . WO 2009111295A1, 11.09.2009. US 7148270 B2, 12.12.2006

Адрес для переписки:

153000, г.Иваново, пр. Ф. Энгельса, 7, ИГХТУ,
 патентный отдел

(72) Автор(ы):

Никифорова Татьяна Евгеньевна (RU),
 Козлов Владимир Александрович (RU),
 Поляков Вячеслав Сергеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ивановский государственный химико-технологический университет" (RU)

(54) КОМПОЗИЦИОННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ

(57) Реферат:

Изобретение относится к составу композиционных строительных материалов, включающих цементную матрицу, армированную целлюлозосодержащими материалами, и может быть использовано в промышленности строительных материалов. Технический результат - создание композиционного строительного материала для изготовления бетонных изделий, позволяющего повысить предел прочности при сжатии; осадку конуса; прочность на растяжение при изгибе; модуль упругости и снизить водопоглощение. Композиционный строительный материал, содержащий цементное связующее,

заполнитель, лигноцеллюлозные материалы и добавку - смесь низкомолекулярного полиэтилена и мочевины в соотношении 1:1, дополнительно содержит неионогенное ПАВ поливинилпирролидон при следующем соотношении компонентов, масс. %:

цементное связующее 20-30, заполнитель 44-56, неионогенное ПАВ поливинилпирролидон 0,5-2, лигноцеллюлозные материалы 5-12, смесь низкомолекулярного полиэтилена и мочевины в соотношении 1:1 0,5-3,5

вода - до 100. 1 табл.

RU
2 527 447
C1

C1
7 4 4 7
2 5 2 7
RU



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 527 447**⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.

C04B 28/02 (2006.01)

C04B 16/00 (2006.01)

C04B 111/20 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2013133494/03, 18.07.2013**

(24) Effective date for property rights:
18.07.2013

Priority:

(22) Date of filing: **18.07.2013**

(45) Date of publication: **27.08.2014** Bull. № 24

Mail address:

**153000, g.Ivanovo, pr. F. Ehngel'sa, 7, IGKhTU,
patentnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Nikiforova Tat'jana Evgen'evna (RU),
Kozlov Vladimir Aleksandrovich (RU),
Poljakov Vjacheslav Sergeevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovanija "Ivanovskij
gosudarstvennyj khimiko-tehnologicheskij
universitet" (RU)**

(54) **COMPOSITE CONSTRUCTION MATERIAL**

(57) Abstract:

FIELD: construction.

SUBSTANCE: composite construction material comprising a cement binder, a filler, lignocellulose materials and an additive - a mixture of low molecular polyethylene and urea at the ratio of 1:1, additionally contains a non-ionogenic surfactant polyvinyl pyrrolidone at the following ratio of components, wt %: cement binder 20-30, filler 44-56, non-ionogenic surfactant polyvinyl pyrrolidone 0.5-2, lignocellulose

materials 5-12, mixture of low molecular polyethylene and urea at the ratio of 1:1 0.5-3.5, water - up to 100.

EFFECT: development of a composite construction material to manufacture concrete products, making it possible to increase compressing strength, cone slump, tensile strength in bending, elasticity modulus and to reduce water absorption.

1 tbl

C 1
7 4 4 7
2 5 2 7
R U

R U
2 5 2 7 4 4 7
C 1

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Изобретение относится к составу композиционных строительных материалов, включающих цементную матрицу, армированную целлюлозосодержащими материалами, и может быть использовано в промышленности строительных материалов при изготовлении сборных, монолитных и сборно-монолитных бетонных и железобетонных конструкций, изделий для зданий и сооружений различного назначения.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Известна армированная волокном цементная композиция, модифицированная полимером. Указанная композиция содержит смесь 0,1-15% эмульсии полимера (в расчете на сухой остаток) с температурой стеклования $-25-(+150)^\circ$, цемента, целлюлозных волокон, песка и воды. Так, например, композит получают из смеси, содержащей, масс. ч.: 200 песка, 100 цемента, 30 волокон, 44 воды и 10 полимера, содержащего 4% ПАВ. Введение устойчивого к цементу полимера повышает прочность на изгиб композита после отверждения в автоклаве почти в 2 раза [Polymer-modified fiber-cement composition: Патент США 7148270. Оpubл. 12.12.2006 г.].

Однако процесс формования композита из этой смеси требует длительного времени: в течение 1 недели удаляют воду сушкой при 25°C и 55% относительной влажности, затем обрабатывают в автоклаве при температуре на 10° выше температуры стеклования полимера (например, 7 ч при 170° для акрилового сополимера).

Известен фиброцементный композиционный материал [Fiber cement composite materials using cellulose fibers loaded with inorganic and/or organic substances: Патент США 6676744. Оpubл. 13.01.2004 г.] с целлюлозными волокнами, заполненными неорганическими и/или органическими веществами, содержащий цементную матрицу, в которой распределены целлюлозные волокна, поры которых частично заполнены преимущественно нерастворимыми неорганическими или органическими веществами, препятствующими прониканию воды, в котором исходные компоненты взяты в следующих соотношениях, масс. %:

Цементное связующее	10-80
Заполнитель	20-80
Модификатор плотности	0-50
Целлюлозные волокна, заполненные неорганическими или органическими веществами	0,5-20
Добавки	0-10
Вода	до 100

Однако данный композиционный материал имеет недостаточно высокие показатели: предел прочности при сжатии; прочность при растяжении при изгибе; модуль упругости, осадка конуса и удобоукладываемость, а также включает дополнительную операцию по заполнению целлюлозных волокон неорганическими и/или органическими материалами.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату, то есть прототипом, является композиционный строительный материал, предназначенный для изготовления бетонных изделий [Композиционный строительный материал: Патент РФ 2410345. Оpubл. 27.01.2011 г.], содержащий цементное связующее, заполнитель, модификатор плотности, лигноцеллюлозные материалы и добавку, который в качестве модификатора плотности содержит концентрированные отходы производства капролактама, в качестве лигноцеллюлозных материалов - отработанные сорбенты очистки сточных или технологических вод, содержащие соли тяжелых металлов и представляющие собой целлюлозосодержащие отходы агропромышленного комплекса,

а в качестве добавки - сухую барду при следующем соотношении компонентов, масс. %:

	Цементное связующее	17-25
	Заполнитель	50-65
5	Модификатор плотности	0,5-2
	Лигноцеллюлозные материалы	2,45-13,75
	Добавка	1-3
	Вода	до 100

Для приготовления композиционного строительного материала используют следующие ингредиенты:

- 10 - цементное связующее: портландцемент и шлакопортландцемент, цемент для строительных растворов, цементы сульфатостойкие;
- заполнитель: гравий и песок керамзитовые, гравий шунгизитовый, природные и дробленые пески, песок для строительных работ, щебень и песок из пористых горных пород, смеси золошлаковые тепловых электростанций для бетонов;
- 15 - модификатор плотности: концентрированные отходы производства капролактама;
- лигноцеллюлозные материалы: древесные опилки, лузга подсолнечника, измельченные стебли топинамбура, солома, содержащие соли тяжелых металлов, например, сульфаты, хлориды, нитраты, ацетаты Cu(II), Zn(II), Cd(II), Ni(II), Fe(II) и др.;
- 20 - добавка: сухая барда, представляющая собой отход при выработке этилового спирта из смеси пшеницы и ржи - коричневый мелкодисперсный порошок темно-коричневого цвета с приятным (хлебным) запахом, содержащий белковую (до 30%) и целлюлозную (около 13-21%) составляющие;
- вода для бетонов и растворов.

25 Недостатками прототипа являются недостаточно высокие: предел прочности при сжатии; осадка конуса; прочность на растяжение при изгибе; модуль упругости и высокое водопоглощение.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ.

30 Задачей изобретения является создание состава композиционного строительного материала для изготовления бетонных изделий, позволяющего повысить предел прочности при сжатии; осадку конуса; прочность на растяжение при изгибе; модуль упругости и снизить водопоглощение.

35 Поставленная задача решена композиционным строительным материалом, содержащим цементное связующее, заполнитель, лигноцеллюлозные материалы и добавку, который в качестве добавки содержит смесь низкомолекулярного полиэтилена и мочевины в соотношении 1:1 и дополнительно содержит неионогенное ПАВ при следующем соотношении компонентов, масс. %:

	Цементное связующее	20-30
	Заполнитель	44-56
40	Неионогенное ПАВ	0,5-2
	Лигноцеллюлозные материалы	5-12
	Смесь низкомолекулярного полиэтилена и мочевины в соотношении 1:1	0,5-3,5
	Вода	до 100

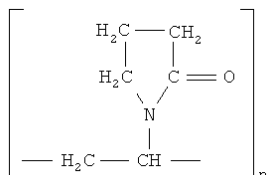
45 Для приготовления заявленного цементного композиционного строительного материала, предназначенного для изготовления бетонных изделий, используют следующие ингредиенты:

- Цементное связующее: портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия. [ГОСТ 10178-85]; цемент для строительных растворов. Технические условия.

[ГОСТ 25328-82]; цементы сульфатостойкие. Технические условия. [ГОСТ 22266-94].

- Заполнитель: гравий и песок керамзитовые. Технические условия. [ГОСТ 9759-76]; гравий шунгизитовый. Технические условия. [ГОСТ 19345-73]; природные и дробленые пески. Технические условия. [ГОСТ 8736-77 и ГОСТ 10268-80]; песок для строительных работ. Технические условия. [ГОСТ 8736-93]; щебень и песок из пористых горных пород. Технические условия. [ГОСТ 22263-76]; смеси золошлаковые тепловых электростанций для бетонов. Технические условия. [ГОСТ 25592-91].

- Неионогенное ПАВ поливинилпирролидон - аморфный линейный полимер с молекулярной массой от 10^3 до 10^6 . Гигроскопичен, растворим в воде, нетоксичен, имеет сродство к органическим полимерам.



Водные растворы обладают слабокислой реакцией (рН 5) [ТУ 9365 002-46270704-2001. Поливинилпирролидон высокомолекулярный «Полидон»]. Полидон представляет собой воднополимерный состав в виде золя или геля высокомолекулярного поливинилпирролидона.

- Лигноцеллюлозные материалы: древесные опилки, лузга подсолнечника, измельченные стебли топинамбура, солома, содержащие соли тяжелых металлов, например, сульфаты, хлориды, нитраты, ацетаты Cu(II), Zn(II), Cd(II), Ni(II), Fe(II) и др.

- Добавка: смесь низкомолекулярного полиэтилена НМПЭ-1 (отходы производства полиэтилена высокого давления) - [ТУ 2211-060-00203521 - 2002] и мочевины (карбамид) (Технические условия [ГОСТ 2081-92] - $(\text{NH}_2)_2(\text{CO})$) в соотношении 1:1.

- Вода для бетонов и растворов. Технические условия. [ГОСТ 23732-79].

СВЕДЕНИЯ, ПОДТВЕРЖДАЮЩИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Пример 1

В смеситель загружают цементное связующее 20 масс.% и заполнитель 56 масс.% и производят их смешение с образованием твердой смеси, затем добавляют воду 7 масс.% и все перемешивают с образованием густой массы, в которую вводят неионогенное ПАВ Полидон 1,5 масс.% и лигноцеллюлозные материалы, представляющие собой отработанные сорбенты очистки сточных или технологических вод, содержащие соли тяжелых металлов (древесные опилки) 12 масс.% и смесь низкомолекулярного полиэтилена и мочевины в соотношении 1:1-3,5 масс.%, после чего все перемешивают с густой массой до образования однородной композиции, выливают эту композицию в форму и отверждают ее в течение 24 ч при температуре $+130^\circ\text{C}$ с образованием твердого конструкционного строительного материала. Готовый цементный конструкционный строительный материал может подвергаться механической обработке, разрезаться и окрашиваться.

Пример 2

В смеситель загружают цементное связующее 23 масс.% и заполнитель 57 масс.% и производят их смешение с образованием твердой смеси, затем добавляют воду 7 масс.% и все перемешивают с образованием густой массы, в которую вводят неионогенное ПАВ Полидон 1 масс.%, лигноцеллюлозные материалы, представляющие собой отработанные сорбенты очистки сточных или технологических вод, содержащие соли

тяжелых металлов (измельченные стебли топинамбура) 10 масс.% и смесь низкомолекулярного полиэтилена и мочевины в соотношении 1:1-2 масс.%, после чего все перемешивают с густой массой до образования однородной композиции, выливают эту композицию в форму и отверждают ее в течение 36 ч при температуре +5°C с образованием твердого конструкционного строительного материала. Готовый цементный конструкционный строительный материал может подвергаться механической обработке, разрезаться и окрашиваться.

Пример 3

В смеситель загружают цементное связующее 30 масс.% и заполнитель 50 масс.% и производят их смешение с образованием твердой смеси, затем добавляют воду 11 масс.% и все перемешивают с образованием густой массы, в которую вводят неионогенное ПАВ Полидон 0,5 масс.%, лигноцеллюлозные материалы, представляющие собой отработанные сорбенты очистки сточных или технологических вод, содержащие соли тяжелых металлов (короткое льняное волокно) 8 масс.%, и смесь низкомолекулярного полиэтилена и мочевины в соотношении 1:1-0,5 масс.%, после чего все перемешивают с густой массой до образования однородной композиции, выливают эту композицию в форму и отверждают ее в течение 28 ч при температуре +100°C с образованием твердого конструкционного строительного материала. Готовый цементный конструкционный строительный материал может подвергаться механической обработке, разрезаться и окрашиваться.

Пример 4

В смеситель загружают цементное связующее 22 масс.% и заполнитель 60 масс.% и производят их смешение с образованием твердой смеси, затем добавляют воду 10 масс.% и все перемешивают с образованием густой массы, в которую вводят неионогенное ПАВ Полидон 0,8 масс.%, лигноцеллюлозные материалы, представляющие собой отработанные сорбенты очистки сточных или технологических вод, содержащие соли тяжелых металлов (лузга подсолнечника) 5 масс.% и смесь низкомолекулярного полиэтилена и мочевины в соотношении 1:1-2,2 масс.%, после чего все перемешивают с густой массой до образования однородной композиции, выливают эту композицию в форму и отверждают ее в течение 30 ч при температуре +75°C с образованием твердого конструкционного строительного материала. Готовый цементный конструкционный строительный материал может подвергаться механической обработке, разрезаться и окрашиваться.

Пример 5

В смеситель загружают цементное связующее 28 масс.% и заполнитель 44 масс.% и производят их смешение с образованием твердой смеси, затем добавляют воду 12 масс.% и все перемешивают с образованием густой массы, в которую вводят неионогенное ПАВ Полидон 2 масс.%, лигноцеллюлозные материалы, представляющие собой отработанные сорбенты очистки сточных или технологических вод, содержащие соли тяжелых металлов (солома) 11 масс.% и смесь низкомолекулярного полиэтилена и мочевины в соотношении 1:1-3 масс.%, после чего все перемешивают с густой массой до образования однородной композиции, выливают эту композицию в форму и отверждают ее в течение 32 ч при температуре +50°C с образованием твердого конструкционного строительного материала. Готовый цементный конструкционный строительный материал может подвергаться механической обработке, разрезаться и окрашиваться.

Заявляемый композиционный строительный материал, а также бетоны на его основе были испытаны по следующим показателям: осадка конуса бетонной смеси - по [ГОСТ

10181-2000: Смеси бетонные. Методы испытаний]; предел прочности при сжатии (через 3, 7 и 28 суток) и прочность на растяжение при изгибе - по [ГОСТ 10180-2012. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам]; модуль упругости - по [ГОСТ 24452-80. Бетоны. Методы испытаний].

5 В таблице приведены результаты испытаний составов заявленного композиционного строительного материала и состава-прототипа.

Из таблицы видно, что при испытании образцов бетонов, изготовленных из заявляемого композиционного строительного материала, такие показатели, как предел прочности при сжатии, прочность на растяжение при изгибе, модуль упругости и осадка конуса возрастают в среднем на 5-14%; водопоглощение снижается на 40-47% по сравнению с прототипом.

Заявленный композиционный строительный материал сохраняет все преимущества прототипа, такие как хорошие огнезащитные свойства, низкая скорость адсорбции воды и пониженная водопроницаемость за счет присутствия в целлюлозосодержащих материалах солей металлов, так как эти вещества проникают вглубь волокон и ингибируют миграцию воды в цементном композиционном материале. Присутствие ионов металлов придает также инсектофунгицидные и бактерицидные свойства. Добавка, содержащая низкомолекулярный полиэтилен (НМПЭ) и мочевины, дополнительно придает бетону гидрофобные (водоотталкивающие) и пластические свойства, а Полидон способствует стабилизации дисперсной системы.

Таблица

Примеры № п/п	Показатели качества						
	Предел прочности при сжатии, МПа, через сут			Прочность на растяже- ние при изгибе, МПа	Модуль упру- гости	Осадка конуса, см	Водопоглоще- ние, %
	3	7	28				
1	18,2	28,1	42,2	4,33	$4,1 \cdot 10^4$	24,0	0,86
2	18,6	28,3	42,5	4,41	$4,3 \cdot 10^4$	24,3	0,72
3	19,0	28,7	43,1	4,56	$4,5 \cdot 10^4$	24,5	0,81
4	19,3	29,8	43,7	4,85	$4,6 \cdot 10^4$	24,6	0,68
5	19,6	30,1	44,0	4,92	$4,8 \cdot 10^4$	24,8	0,76
Прототип	17,7	27,9	41,5	4,25	$3,9 \cdot 10^4$	23,8	1,44

30

Формула изобретения

Композиционный строительный материал, содержащий цементное связующее, заполнитель, лигноцеллюлозные материалы и добавку, отличающийся тем, что в качестве добавки он содержит смесь низкомолекулярного полиэтилена и мочевины в соотношении 1:1 и дополнительно содержит неионогенное ПАВ поливинилпирролидон при следующем соотношении компонентов, масс. %:

Цементное связующее	20-30
Заполнитель	44-56
Неионогенное ПАВ поливинилпирролидон	0,5-2
Лигноцеллюлозные материалы	5-12
Смесь низкомолекулярного полиэтилена и мочевины в соотношении 1:1	0,5-3,5
Вода	до 100

45