



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2012157391/03, 27.12.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
27.12.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.12.2012

(45) Опубликовано: 20.04.2014 Бюл. № 11

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2276660C1, 20.05.2006 . RU 2235075C2, 27.08.2004 . RU 2298535 C1, 10.05.2007. RU 2253633 C1, 10.06.2005 . RU 2405747 C1, 10.12.2010. RU 2072971 C1, 10.02.1997 . US 6727204 B1, 27.04.2004

Адрес для переписки:

101990, Москва, Малый Харитоньевский пер.,  
4, ИМАШ РАН, Патентный отдел

(72) Автор(ы):

**Ганиев Ривнер Фазылович (RU),  
Касилов Валерий Павлович (RU),  
Кочкина Наталия Евгеньевна (RU),  
Падохин Валерий Алексеевич (RU),  
Поляков Вячеслав Сергеевич (RU),  
Украинский Леонид Ефимович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук (ИМАШ РАН) (RU)**

**(54) КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ БЕТОНОВ И СПОСОБ ЕЕ ПРОИЗВОДСТВА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к промышленности строительных материалов, а именно к составу и способу приготовления комплексной добавки для бетонов. Технический результат - уменьшение водопоглощения и повышение прочности бетона, включающего комплексную добавку по изобретению. Композиция для приготовления комплексной добавки для бетонов, включающая лигносульфонаты технические и глину, содержащую монтмориллонит, дополнительно содержит хлористый кальций, щелочной сток производства  $\epsilon$ -капролактама, олигомеры  $\epsilon$ -капролактама, спиртовую фракцию отхода производства  $\epsilon$ -капролактама, фосфолипиды растительных масел, нерафинированное рапсовое масло при следующем соотношении компонентов, масс. %: лигносульфонаты технические 30-60, глина, содержащая монтмориллонит, 14-26, хлористый кальций 1-5, щелочной сток

производства  $\epsilon$ -капролактама 2-4, олигомеры  $\epsilon$ -капролактама 2-4, спиртовая фракция отхода производства  $\epsilon$ -капролактама 10-20, фосфолипиды растительных масел 4-7, нерафинированное рапсовое масло 3-8. Способ производства комплексной добавки для бетонов - введение в смеситель роторно-пульсационного типа и совместное диспергирование щелочного стока производства  $\epsilon$ -капролактама, олигомеров  $\epsilon$ -капролактама, спиртовой фракции отходов производства  $\epsilon$ -капролактама, фосфолипидов растительных масел и нерафинированного рапсового масла, затем в смеситель вводят измельченную глину, содержащую монтмориллонит, и ведут процесс до её измельчения до размера частиц монтмориллонита менее  $10^{-2}$  мкм, после чего в смесь вводят лигносульфонаты технические и хлористый кальций. 2 н.п. ф-лы. 5 пр., 2 табл.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*C04B 24/26* (2006.01)  
*C04B 111/20* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2012157391/03, 27.12.2012**(24) Effective date for property rights:  
**27.12.2012**

Priority:

(22) Date of filing: **27.12.2012**(45) Date of publication: **20.04.2014** Bull. № 11

Mail address:

**101990, Moskva, Malyj Khariton'evskij per., 4,  
IMASh RAN, Patentnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Ganiev Rivner Fazylovich (RU),  
Kasilov Valerij Pavlovich (RU),  
Kochkina Natalija Evgen'evna (RU),  
Padokhin Valerij Alekseevich (RU),  
Poljakov Vjacheslav Sergeevich (RU),  
Ukrainskij Leonid Efimovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe  
uchrezhdenie nauki Institut mashinovedenija  
im. A.A. Blagonravova Rossijskoj akademii nauk  
(IMASh RAN) (RU)**(54) **COMPOSITION FOR PREPARATION OF COMPLEX ADDITIVE FOR CONCRETES AND METHOD OF ITS PRODUCTION**

(57) Abstract:

FIELD: construction.

SUBSTANCE: composition for preparation of a complex additive for concretes, including technical lignosulfonates and clay, containing montmorillonite, additionally comprises calcium chloride, alkaline drain of production of  $\epsilon$ -caprolactam, oligomers of  $\epsilon$ -caprolactam, alcohol fraction of wastes of production of  $\epsilon$ -caprolactam, phospholipides of vegetable oils, unrefined rape oil at the following ratio of components, wt %: technical lignosulfonates 30-60, clay containing montmorillonite, 14-26, calcium chloride 1-5, alkaline drain of production of  $\epsilon$ -caprolactam 2-4, oligomers of  $\epsilon$ -caprolactam 2-4, alcohol fraction of wastes of production of  $\epsilon$ -caprolactam 10-20, phospholipides of vegetable oils 4-7, unrefined rape oil 3-8. The method for production of a complex additive for concretes - intro-

duction of the following components into the mixer of rotary-pulsation type and their joint dispersion: alkaline drain of production of  $\epsilon$ -caprolactam, oligomers of  $\epsilon$ -caprolactam, alcohol fraction of wastes of production of  $\epsilon$ -caprolactam, phospholipides of vegetable oils and unrefined rape oil, then ground clay is added to the mixer, and the clay contains montmorillonite, and the process is carried out until its grinding to the size of particles of montmorillonite of less than  $10^{-2}$  mcm, afterwards technical lignosulfonates and calcium chloride are added to the mixture.

EFFECT: reduced water absorption and higher strength of concrete including a complex additive according to the invention.

2 cl, 5 ex, 2 tbl

RU 2 513 373 C1

RU 2 513 373 C1

Изобретение относится к строительной промышленности, а именно к составу и способу приготовления комплексной добавки для бетонов.

Известна композиция для приготовления комплексной добавки для бетонов, включающая лигносульфонаты технические и глину, содержащую монтмориллонит. (см. Патент РФ №2276660, С04В 22/00, 2004 г.).

Известная композиция содержит следующие компоненты, масс. %:

Лигносульфонаты технические	20
Глина, содержащая монтмориллонит	20
Глина огнеупорная	60

В том же патенте описан способ производства комплексной добавки на основе указанной композиции путем предварительного измельчения глины, содержащей монтмориллонит, с последующим смешиванием компонентов. Данное изобретение по технической сущности и достигаемому результату наиболее близко к предложенному изобретению и поэтому принято за прототип.

Недостатком известной комплексной добавки является неудовлетворительная прочность получаемого с ее использованием бетона. Кроме того, повышенный расход добавки - 1,5% (от массы цемента) - снижает эффективность ее использования.

Задачей изобретения является улучшение физико-механических свойств бетона, включающего комплексную добавку.

Поставленная задача решена созданием композиции для приготовления комплексной добавки для бетонов, включающей лигносульфонаты технические и глину, содержащую монтмориллонит, которая дополнительно содержит хлористый кальций, щелочной сток производства  $\epsilon$ -капролактама, олигомеры  $\epsilon$ -капролактама, спиртовую фракцию отхода производства  $\epsilon$ -капролактама, фосфолипиды растительных масел, нерафинированное рапсовое масло при следующем соотношении компонентов, % масс.:

Лигносульфонаты технические	30-60
Глина, содержащая монтмориллонит	14-26
Хлористый кальций	1-5
Щелочной сток производства $\epsilon$ -капролактама	2-4
Олигомеры $\epsilon$ -капролактама	2-4
Спиртовая фракция отхода производства $\epsilon$ -капролактама	10-20
Фосфолипиды растительных масел	4-7
Нерафинированное рапсовое масло	3-8

Поставленная задача решается также способом производства комплексной добавки для бетонов путем предварительного измельчения глины, содержащей монтмориллонит, с последующим смешиванием компонентов композиции, при котором сначала в роторно-пульсационный смеситель вводят и совместно диспергируют щелочной сток производства  $\epsilon$ -капролактама, олигомеры  $\epsilon$ -капролактама, спиртовую фракцию отходов производства  $\epsilon$ -капролактама, фосфолипиды растительных масел и нерафинированное рапсовое масло, затем в смеситель вводят глину, содержащую монтмориллонит, и ведут процесс ее измельчения до размера частиц монтмориллонита менее  $10^{-2}$  мкм, после чего в смесь вводят лигносульфонаты технические и хлористый кальций.

В процессе совместного диспергирования олигомеры  $\epsilon$ -капролактама и продукты спиртовой фракции отхода производства  $\epsilon$ -капролактама вступают в реакции ацидолиза, алкоголиза, этерификации и полимеризации с триглицеридами, жирными кислотами и фосфолипидами растительных масел с образованием высокомолекулярных веществ, обладающих выраженными смачивающими и диспергирующими свойствами, и этим

способствуют увеличению площади взаимодействия между твердыми частицами монтмориллонита и молекулами олигомеров  $\epsilon$ -капролактама, в том числе их диффузии в межслоевое пространство монтмориллонита. В межслоевом пространстве продолжают образовываться высокомолекулярные вещества, молекулы которых образуют эластичный межслоевой наноразмерный «каркас», придающий монтмориллониту связанность, пластичность и прочность. Водные суспензии наноструктурированного монтмориллонита представляют собой устойчивую коллоидную систему с размером частиц монтмориллонита  $0,1 \div 100$  нм, которая не расслаивается в течение 11-12 месяцев. То есть наноструктурированный монтмориллонит повышает диспергирующие, стабилизирующие, пластифицирующие и кольматирующие свойства предлагаемой комплексной добавки. Лигносультфонаты повышают подвижность и удобоукладываемость бетонной смеси, снижают водоцементное отношение. Хлорид кальция способствует повышению прочности бетона, морозостойкости. Наноструктурированный олигомерами  $\epsilon$ -капролактама монтмориллонит увеличивает подвижность, нераслаиваемость бетонной смеси, способствует ее уплотнению и формированию равномерной структуры бетона в процессе твердения.

Согласно изобретению используют: лигносульфонаты технические ТУ 5870-002-46849456-03, монтмориллонит ГОСТ 7032-75, хлористый кальций ГОСТ 450-77, фосфолипиды растительных масел ТУ 10040259-89, щелочной сток производства капролактама ТУ 2433-039-00205311-08, нерафинированные масла - подсолнечное ГОСТ 52465-2005, рапсовое ГОСТ 8988-2002, касторовое ГОСТ 6757-96, а также спиртовую фракцию отходов производства  $\epsilon$ -капролактама и концентрированные олигомеры  $\epsilon$ -капролактама (КОК) производства полиамида-6.

Изобретение иллюстрируют примерами:

Пример 1. Готовят комплексную добавку для бетонов.

Для производства 100 кг (100% масс.) комплексной добавки для бетонов в смеситель роторно-пульсационного типа сначала вводят и совместно диспергируют 4 кг щелочного стока производства  $\epsilon$ -капролактама (то есть 4% масс.), 4 кг олигомеров  $\epsilon$ -капролактама (4% масс.), 20 кг спиртовой фракции отходов производства  $\epsilon$ -капролактама (20% масс.), 7 кг фосфолипидов растительных масел (7% масс.) и 8 кг нерафинированного рапсового масла (8% масс.), ведут процесс в течение 120 минут, затем в смеситель вводят 26 кг глины (26% масс.), содержащей монтмориллонит, и ведут процесс ее измельчения до размера частиц менее  $10^{-2}$  мкм, после чего в смесь вводят 30 кг лигносульфонатов технических (30% масс.) и 1 кг хлористого кальция (1% масс.).

Примеры 2-4. Ведут процесс по технологии, описанной в примере 1. Показатели процесса приведены в таблице 1.

Пример 5. Для производства комплексной добавки для бетонов в смеситель роторно-пульсационного типа вводят и совместно измельчают все компоненты смеси до размера частиц монтмориллонита менее  $10^{-1}$  мкм. Показатели процесса приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Ед. изм.	Параметры по примерам				
		1	2	3	4	5
Лигносультфонаты технические	% масс.	30	45	60	25	65
Хлористый кальций	% масс.	1	3	5	6	1
Глина, содержащая монтмориллонит	% масс.	26	20	14	29	10
Щелочной сток производства $\epsilon$ -капролактама	% масс.	4	3	2	5	1

Олигомеры ε-капролактама	% масс.	4	3	2	5	1
Спиртовая фракция отхода производства ε-капролактама	% масс.	20	15	10	25	5
Фосфолипиды растительных масел	% масс.	7	6	4	3	8
Нерафинированное рапсовое масло	% масс.	8	5	3	2	9
Размер частиц монтмориллонита, менее	мкм	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-1</sup>

Эффективность предлагаемой комплексной добавки определяли в соответствии с ГОСТ 3045-2008. Подвижность и удобоукладываемость бетонной смеси оценивали по величине осадки конуса (ОК) в соответствии с ГОСТ 10181-2000.

Для приготовления бетонной смеси использовали цемент марки ЦВМ I 42,5 Н, ГОСТ 31108-2003, песок с модулем крупности ( $M_{кр}$ ) 2,0-2,5 и щебень фракции 5,0-20,0 мм. В соответствии с ГОСТ 18105-86, ГОСТ 27006-86 и СНиП 82-02-95 «Федеральные элементные нормы расхода цемента при изготовлении бетонных и железобетонных изделий и конструкций» и по результатам лабораторных и опытно-производственных испытаний был подобран контрольный состав бетонной смеси в расчете на 1 м<sup>3</sup>. Для определения прочности на сжатие изготавливали кубы 100×100×100 мм (4 серии по 6 шт.) для каждого образца бетона с добавками и образца без добавок (эталона). Путем пересчета расхода материалов, необходимых для получения образцов бетона, получили следующий состав сухой бетонной смеси: цемент - 1,08 кг; песок 2,5 кг; щебень - 3,39 кг.

Для испытаний образцов бетона использовали гидравлический пресс П-125 со шкалой 62,5 тс и таблицу пересчета нагрузки сжатия при поправочном коэффициенте  $K=0,95$ , учитывающем размер грани куба испытываемого образца (100 мм), так как стандартными для испытаний являются кубы с размером грани 150 мм (ГОСТ 10180-90, ГОСТ 18105-86).

Результаты испытаний бетона с предлагаемой комплексной добавкой по примерами и добавкой-прототипом приведены в таблице 2.

Образцы бетона	Нормальная плотность цементной пасты, %	Количество добавки, от массы цемента в бетонной смеси, %	Водоцементное отношение	Осадка конуса, см	Прочность на сжатие, МПа	Водопоглощение, %
С добавкой по примеру 1	26,8	0,25	0,3	18	38,2	0,03
С добавкой по примеру 2	26,1	0,35	0,27	22	42,8	0,03
С добавкой по примеру 3	26,5	0,3	0,27	18	39,0	0,03
С добавкой по примеру 4	27,0	1,2	0,33	20	32,7	0,09
С добавкой по примеру 5	27,6	1,0	0,3	20	33,2	0,1
С добавкой по прототипу	27,1	1,5	0,35	20	34,1	0,09

За счет использования предлагаемой комплексной добавки оптимизированного состава, изготовленной по предлагаемой технологии (примеры 1-3), показатель водопоглощения образцов бетона по сравнению с образцом с добавкой по прототипу уменьшается в 3 раза, а предел прочности при сжатии увеличивается на 20%. Отклонение от оптимального количественного содержания ингредиентов в композиции и параметров процесса приготовления добавки (примеры 4 и 5) не приводит к улучшению физико-механических свойств бетона по сравнению с образцом бетона с добавкой по прототипу.

Предлагаемая добавка для бетонов может использоваться в производстве густоармированных железобетонных конструкций для промышленного и гражданского

строительства, а также гидротехнических сооружений, мостов и автомобильных дорог. Кроме того, олигомеры  $\epsilon$ -капролактама и продукты взаимодействия фосфолипидов или триглицеридов растительных масел с веществами спиртовой фракции отходов производства  $\epsilon$ -капролактама являются эффективными ингибиторами коррозии арматуры бетона, что важно при эксплуатации железобетонных изделий и сооружений в агрессивных средах кислот, щелочей и технологических газов.

#### Формула изобретения

Композиция для приготовления комплексной добавки для бетонов, включающая лигносульфонаты технические и глину, содержащую монтмориллонит, отличающаяся тем, что дополнительно содержит хлористый кальций, щелочной сток производства  $\epsilon$ -капролактама, олигомеры  $\epsilon$ -капролактама, спиртовую фракцию отхода производства  $\epsilon$ -капролактама, фосфолипиды растительных масел, нерафинированное рапсовое масло при следующем соотношении компонентов, % масс.:

15	Лигносульфонаты технические	30-60
----	-----------------------------	-------

Глина, содержащая монтмориллонит, 14-26

Хлористый кальций 1-5

Щелочной сток производства  $\epsilon$ -капролактама 2-4

20	Олигомеры $\epsilon$ -капролактама 2-4
----	--

Спиртовая фракция отхода производства

$\epsilon$ -капролактама 10-20

Фосфолипиды растительных масел 4-7

Нерафинированное рапсовое масло 3-8

25	2. Способ производства комплексной добавки для бетонов по п.1 путем предварительного измельчения глины, содержащей монтмориллонит, с последующим смешиванием компонентов композиции, отличающийся тем, что сначала в смеситель роторно-пульсационного типа вводят и совместно диспергируют щелочной сток производства $\epsilon$ -капролактама, олигомеры $\epsilon$ -капролактама, спиртовую фракцию отходов производства $\epsilon$ -капролактама, фосфолипиды растительных масел и нерафинированное рапсовое масло, затем в смеситель вводят глину, содержащую монтмориллонит, и ведут процесс ее измельчения до размера частиц монтмориллонита менее $10^{-2}$ мкм, после чего в смесь вводят лигносульфонаты технические и хлористый кальций.
30	
35	
40	
45	