



(51) МПК

*C04B 28/34* (2006.01)*C04B 111/27* (2006.01)*C04B 111/20* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006120335/03, 09.06.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
09.06.2006

(45) Опубликовано: 27.12.2007 Бюл. № 36

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2148563 C1, 10.05.2000. RU 2138532  
C1, 27.09.1999. SU 927778 A, 15.05.1982. CA  
1055053 A, 22.05.1979.

Адрес для переписки:  
190031, Санкт-Петербург, Московский пр-кт, 9,  
ПГУПС, патентный отдел

(72) Автор(ы):

Сватовская Лариса Борисовна (RU),  
Макарова Елена Игоревна (RU),  
Латутова Марина Николаевна (RU),  
Старинец Марина Сергеевна (RU),  
Маталыго Юрий Валерьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Петербургский государственный университет  
путей сообщения" (RU)

## (54) ГЛИНОФOSFATНЫЙ МАТЕРИАЛ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области строительных материалов и может быть использовано при производстве строительных блоков. Технический результат - создание глинофосфатного материала с пониженной теплопроводностью при сохранении водостойкости. Глинофосфатный материал, содержащий суглинок, железосодержащий отход металлургического производства, содержащий оксид Fe(II), с остатком на сите №008 7-11%, ортофосфорную кислоту плотностью 1,24-1,25 г/см<sup>3</sup>, дополнительно содержит осадок городских

сточных вод, содержащий, мас. %: SiO<sub>2</sub> - 23,9-24,0; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 13,8-14,1; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 13,1-13,8; MgO - 0,05-0,12; CaO - 5,3-5,8; K<sub>2</sub>O - 0,76-0,81; Na<sub>2</sub>O - 0,56-1,3; SO<sub>3</sub> - 3,8-4,1; ZnO - 6,3-7,8; CuO - 6,8-7,4; NiO - 1,9-6,2; MnO - 1,6-9,35; CdO - 0,6-5,5; H<sub>2</sub>O - остальное, при следующем соотношении компонентов, мас. %: суглинок 50-53, железосодержащий отход металлургического производства, содержащий оксид Fe(II), с остатком на сите №008 7-11% 4-8, указанный осадок 20-23, ортофосфорная кислота плотностью 1,24-1,25 г/см<sup>3</sup> остальное. 1 табл.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

**C04B 28/34** (2006.01)**C04B 111/27** (2006.01)**C04B 111/20** (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2006120335/03, 09.06.2006**(24) Effective date for property rights: **09.06.2006**(45) Date of publication: **27.12.2007 Bull. 36**

Mail address:

**190031, Sankt-Peterburg, Moskovskij pr-kt, 9,  
PGUPS, patentnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Svatovskaja Larisa Borisovna (RU),  
Makarova Elena Igorevna (RU),  
Latutova Marina Nikolaevna (RU),  
Starinets Marina Sergeevna (RU),  
Matalygo Jurij Valer'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie  
vysshego professional'nogo obrazovanija  
"Peterburgskij gosudarstvennyj universitet  
putej soobshchenija" (RU)**

**(54) CLAY PHOSPHATE MATERIAL**

(57) Abstract:

FIELD: manufacture of building materials;  
manufacture of building blocks.

SUBSTANCE: proposed clay phosphate material contains loam, iron-containing waste of metallurgical process with Fe (II) oxide at residue on sieve No. 008 of 7-11%, orthophosphoric acid at density of 1.24-1.25 g/cm<sup>3</sup>; material additionally contains residue of city waste water at the following ratio, mass-%: SiO<sub>2</sub> - 23.0-24.0; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 13.8-14.1; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> -13.1-13.8; MgO - 0.05-0.12; CaO - 5.3-5.8; K<sub>2</sub>O - 0.76-0.81; Na<sub>2</sub>O -

0.56-1.3; SO<sub>3</sub> - 3.8-4.1; ZnO - 6.3-7.8; CuO - 6.8-7.4; NiO - 1.9-6.2; MnO - 1.6-9.35; CdO -0.6-5.5; H<sub>2</sub>O - the remainder at the following ratio of components, mass-%: loam, 50-53; iron-containing waste of metallurgical process with Fe (II) oxide at residue on sieve No. 008 of 7-11%, 4-8; said residue, 20-23; the remainder being orthophosphoric acid at density of 1.24-1.25 g/cm<sup>3</sup>.

EFFECT: reduced heat conductivity of material at retained water proofness.

1 tbl

Изобретение относится к области строительных материалов и может быть использовано при производстве строительных блоков.

Известны материалы на основе глин, суглинков, фосфорной кислоты и добавок - оксидов d-металлов (Латутова М.Н., Сватовская Л.Б., Чибисов Н.П. и др. Физико-химические особенности твердения ГЛИНФов и АЛЮМФов. - Л.: Стройиздат, "Цемент" №10, 1990, С.11-12). Указанные известные глинофосфатные материалы твердеют на воздухе и являются водостойкими.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому техническому решению является выбранный за прототип глинофосфатный материал, следующего состава мас. %:

10	суглинок	71-74
	железосодержащий отход	
	металлургического производства,	
	содержащий оксид Fe (II),	
	с остатком на сите № 008 7-11%	5-7
	ортофосфорная кислота	
15	плотностью 1,24-1,25 г/см <sup>3</sup>	остальное

(Патент RU № 2148563, C04B 28/34, 10.05.2000).

Недостатком указанного глинофосфатного материала является недостаточно низкая теплопроводность.

Задачей изобретения является создание нового глинофосфатного материала с пониженной теплопроводностью при сохранении водостойкости.

Решение этой задачи достигается тем, что глинофосфатный материал, содержащий суглинок, железосодержащий отход металлургического производства, содержащий оксид Fe(II), с остатком на сите №008 7-11%, ортофосфорную кислоту, плотностью 1,24-1,25 г/см<sup>3</sup>, дополнительно содержит осадок городских сточных вод, содержащий мас. %: SiO<sub>2</sub> - 23,9-24,0; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 13,8-14,1; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 13,1-13,8; MgO - 0,05-0,12; CaO - 5,3-5,8; K<sub>2</sub>O - 0,76-0,81; Na<sub>2</sub>O - 0,56-1,3; SO<sub>3</sub> - 3,8-4,1; ZnO - 6,3-7,8; CuO - 6,8-7,4; NiO - 1,9-6,2; MnO - 1,6-9,35; CdO - 0,6-5,5; H<sub>2</sub>O - остальное, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

30	суглинок	50-53
	железосодержащий отход металлургического	
	производства, содержащий оксид Fe(II),	
	с остатком на сите № 008 7-11%	4-8
	указанный отход	20-23
	ортофосфорная кислота плотностью	
35	1,24-1,25 г/см <sup>3</sup>	остальное

Новым по сравнению с прототипом для понижения теплопроводности материала является использование осадка городских сточных вод, содержащего, мас. %: SiO<sub>2</sub> - 23,9-24,0; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 13,8-14,1; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 13,1-13,8; MgO - 0,05-0,12; CaO - 5,3-5,8; K<sub>2</sub>O - 0,76-0,81; Na<sub>2</sub>O - 0,56-1,3; SO<sub>3</sub> - 3,8-4,1; ZnO - 6,3-7,8; CuO - 6,8-7,4; NiO - 1,9-6,2; MnO - 1,6-9,35; CdO - 0,6-5,5; H<sub>2</sub>O - остальное.

Изготовление материала

Смесь, состоящую из суглинка, железосодержащего отхода металлургического производства, содержащего оксид Fe(II) с остатком на сите № 008 7-11%, и осадка городских сточных вод, содержащего, мас. %: SiO<sub>2</sub> - 23,9-24,0; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 13,8-14,1; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 13,1-13,8; MgO - 0,05-0,12; CaO - 5,3-5,8; K<sub>2</sub>O - 0,76-0,81; Na<sub>2</sub>O - 0,56-1,3; SO<sub>3</sub> - 3,8-4,1; ZnO - 6,3-7,8; CuO - 6,8-7,4; NiO - 1,9-6,2; MnO - 1,6-9,35; CdO - 0,6-5,5; H<sub>2</sub>O - остальное перемешивают и затворяют ортофосфорной кислотой плотностью 1,24-1,25 г/см<sup>3</sup>.

Используют следующие материалы: железосодержащий отход основного состава, мас. %: FeO - 96; CuO - 0,1; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 0,4; Mo<sub>3</sub>O<sub>4</sub> - 0,1; NiO - 0,2; SiO<sub>2</sub> - 2,0; Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 0,3; C - 0,3; суглинок; ортофосфорную кислоту плотностью 1,24-1,25 г/см<sup>3</sup>.

После затвердевания на воздухе получается водостойкий глинофосфатный материал с пониженной теплопроводностью, который можно использовать в строительстве.

Для определения модуля крупности мелкая фракция железосодержащего отхода

металлургического производства с размерами частиц менее 5 мм подвергалась рассеву на стандартном наборе сит по ГОСТ 8735-88.

Прочность материалов определяется по ГОСТ 10180.

5 Коэффициент теплопроводности определяется по ГОСТ 7076-87. Примеры составов и результаты испытаний представлены в таблице.

Анализ таблицы показывает, что дополнительное использование осадка городских сточных вод, содержащего, мас. %:  $\text{SiO}_2$  - 23,9-24,0;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 13,8-14,1;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 13,1-13,8;  $\text{MgO}$  - 0,05-0,12;  $\text{CaO}$  - 5,3-5,8;  $\text{K}_2\text{O}$  - 0,76-0,81;  $\text{Na}_2\text{O}$  - 0,56-1,3;  $\text{SO}_3$  - 3,8-4,1;  $\text{ZnO}$  - 6,3-7,8;  $\text{CuO}$  - 6,8-7,4;  $\text{NiO}$  - 1,9-6,2;  $\text{MnO}$  - 1,6-9,35;  $\text{CdO}$  - 0,6-5,5;  $\text{H}_2\text{O}$  - остальное дает  
10 возможность понизить теплопроводность глинофосфатного материала по сравнению с прототипом.

15

20

25

30

35

40

45

50

Таблица

Состав материала, мас. %		Прочность после водонасыщения, МПа	Коэффициент теплопроводности, $\lambda$ , Вт/(м/К)
5	Суглинок 50 Железосодержащий отход металлургического производства, содержащий оксид Fe (II) с остатком на сите № 008 7- 11% 4	9,3	0,34
10	Осадок городских сточных вод, содержащий мас. %: SiO <sub>2</sub> - 23,9; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - 14,1; Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - 13,1; MgO - 0,05; CaO - 5,3; K <sub>2</sub> O - 0,76; Na <sub>2</sub> O - 0,56; SO <sub>3</sub> - 3,8; ZnO - 6,3; CuO - 6,8; NiO - 1,9; MnO - 9,35; CdO - 0,6; H <sub>2</sub> O - 13,48 20		
15	Ортофосфорная кислота плотностью 1,24 г/см <sup>3</sup> 26		
20	Суглинок 52 Железосодержащий отход металлургического производства, содержащий оксид Fe (II) с остатком на сите № 008 7- 11 % 6	9,7	0,33
25	Осадок городских сточных вод, содержащий мас. %: SiO <sub>2</sub> - 24,0; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - 13,8; Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - 13,8; MgO - 0,12; CaO - 5,8; K <sub>2</sub> O - 0,8; Na <sub>2</sub> O - 1,3; SO <sub>3</sub> - 4,1; ZnO - 6,9; CuO - 7,4; NiO - 6,2; MnO - 1,6; CdO - 5,5; H <sub>2</sub> O - 8,68 22		
30	Ортофосфорная кислота плотностью 1,245 г/см <sup>3</sup> 20		
35	Суглинок 53 Железосодержащий отход металлургического производства, содержащий оксид Fe (II) с остатком на сите № 008 7- 11 % 8	9,5	0,32
40	Осадок городских сточных вод, содержащий мас. %: SiO <sub>2</sub> - 23,95; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - 14,0; Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - 13,5; MgO - 0,09; CaO - 5,5; K <sub>2</sub> O - 0,79; Na <sub>2</sub> O - 1,0; SO <sub>3</sub> - 4,0; ZnO - 7,0; CuO - 7,1; NiO - 3,5; MnO - 5,2; CdO - 3,8; H <sub>2</sub> O - 10,57 23		
45	Ортофосфорная кислота плотностью 1,25 г/см <sup>3</sup> 16		
50	Суглинок 71 - 74 Железосодержащий отход металлургического производства, содержащий оксид Fe (II) с остатком на сите № 008 7 - 11 % 5 - 7 Ортофосфорная кислота плотностью 1,24 - 1,25 г/см <sup>3</sup> остальное	9,0	0,40

Формула изобретения

Глинофосфатный материал, содержащий суглинок, железосодержащий отход

металлургического производства, содержащий оксид Fe (II), с остатком на сите №008 7-11%, ортофосфорную кислоту плотностью 1,24-1,25 г/см<sup>3</sup>, отличающийся тем, что он содержит осадок городских сточных вод, содержащий, мас. %: SiO<sub>2</sub> 23,9-24,0; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 13,8-14,1; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 13,1-13,8; MgO 0,05-0,12; CaO 5,3-5,8; K<sub>2</sub>O 0,76-0,81; Na<sub>2</sub>Q 0,56-1,3; SO<sub>3</sub> 3,8-4,1; ZnO 6,3-7,8; CuO 6,8-7,4; NiO 1,9-6,2; MnO 1,6-9,35; CdO 0,6-5,5; H<sub>2</sub>O остальное, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

	Суглинок	50-53
10	Железосодержащий отход металлургического производства, содержащий оксид Fe(II), с остатком на сите №008 7-11%	4-8
	Указанный осадок	20-23
	Ортофосфорная кислота плотностью 1,24-1,25 г/см <sup>3</sup>	Остальное

15

20

25

30

35

40

45

50