

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(11) 047578

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента  
2024.08.08

(51) Int. Cl. C04B 28/04 (2006.01)  
C04B 18/24 (2006.01)

(21) Номер заявки  
202393198

(22) Дата подачи заявки  
2023.10.09

---

(54) СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОНСТРУКЦИОННО-ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

---

(43) 2024.08.07

(56) RU-C2-2526083  
RU-C2-2243188  
BY-C1-21884  
SU-A1-1813757  
CN-A-111925165

(96) 2023/EA/0067 (BY) 2023.10.09

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ОБРАЗОВАНИЯ "ПОЛОЦКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
ЕВФРОСИНИИ ПОЛОЦКОЙ" (BY)

(72) Изобретатель:  
Ягубкин Александр Николаевич,  
Бакатович Александр Александрович  
(BY), Дембицкий Роман  
Станиславович (KZ)

(57) Изобретение относится к производству строительных материалов и может использоваться для изготовления конструкционно-теплоизоляционных изделий, применяемых при строительстве и реконструкции зданий и сооружений. Предлагаемый строительный конструкционно-теплоизоляционный материал включает в качестве органического заполнителя измельченную солому с фракцией 3-50 мм и формой частиц в виде пластин при следующем соотношении компонентов, мас. %: измельченная солома фракцией 3-50 мм и формой частиц в виде пластин - 3-9; цемент - 20-30; кварцевый песок - 30-70; пластифицирующая добавка - 0,1-0,5; вода - остальное. Изобретение позволяет повысить эксплуатационные свойства строительного конструкционно-теплоизоляционного материала за счет понижения коэффициента теплопроводности и повышения показателей морозостойкости и прочности изделий.

B1

047578

047578  
B1

Изобретение относится к производству строительных материалов и может использоваться для изготовления конструкционно-теплоизоляционных изделий, применяемых при строительстве и реконструкции зданий и сооружений.

Известен конструкционно-теплоизоляционный материал на основе сырьевой смеси для изготовления легкого бетона, содержащий цемент, органический наполнитель (древесные опилки), гранулированный доменный шлак, компонент "Моносил", воду. Основные свойства этого материала следующие: средняя плотность составляет 956-1425 кг/м<sup>3</sup>, предел прочности при сжатии 1,24-19,28 МПа, коэффициент теплопроводности 0,121-0,270 Вт/(м·°С), водопоглощение по массе 27,67-45,77% [1, с. 11, табл. 2]. Данный материал имеет следующее соотношение компонентов, мас. %:

- цемент - 32-48;
- органический наполнитель (древесные опилки) - 16-24;
- гранулированный доменный шлак - 6-16;
- компонент "Моносил" - 0,4-0,7;
- вода - остальное.

Недостатком известного конструкционного и конструкционно-теплоизоляционного материала является высокая теплопроводность при плотности 1094-1425 кг/м<sup>3</sup>, высокое водопоглощение по массе.

Наиболее близким к заявляемому, является строительный конструкционно-теплоизоляционный, выбранный в качестве прототипа, включающий органический наполнитель, цемент, кварцевый песок, пластифицирующую добавку и воду. Изделие из данного материала имеет следующие характеристики: средняя плотность 1150-1250 кг/м<sup>3</sup>, предел прочности при сжатии 3,5 МПа, коэффициент теплопроводности 0,28-0,31 Вт/(м·°С), морозостойкость не менее 35 циклов [2].

Недостатками известного строительного конструкционно-теплоизоляционного материала являются высокая теплопроводность и низкая морозостойкость.

Задачей предлагаемого изобретения является повышение эксплуатационных свойств строительного конструкционно-теплоизоляционного материала за счет понижения коэффициента теплопроводности и повышения показателей морозостойкости и прочности изделий.

Поставленная задача достигается тем, что предлагаемый строительный конструкционно-теплоизоляционный материал включает в качестве органического наполнителя измельченную солому с фракцией 3-50 мм и формой частиц в виде пластин, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

- измельченная солома фракцией 3-50 мм;
- формой частиц в виде пластин - 3-9;
- цемент - 20-30;
- кварцевый песок - 30-70;
- пластифицирующая добавка - 0,1-0,5;
- вода - остальное.

Измельченная солома может быть получена из любых злаковых культур.

Отличительными признаками заявляемого изобретения являются качественный и количественный состав вещества. Благодаря данным отличиям обеспечивается решение поставленной задачи.

Пример.

Для приготовления заявляемого материала использовали портландцемент марки 42,5Н ГОСТ 30108-2020 (ПЦ500Д0) производства РПТУП "Управляющая компания холдинга "Белорусская цементная компания". В качестве растительного структурообразующего материала использовали резаную и измельченную пшеничную солому. Для получения частиц соломы в виде пластин использовали измельчитель "Эликор-1" с диаметром ячейки сит 10-15 мм. Модификация цементного теста осуществлялась с помощью гиперпластификатора "Frem S-SB" на основе поликарбоксилата изготовленного на ЗАО "Завод добавок и смазок "ФРЭЙМ". В качестве мелкого наполнителя использовался кварцевый песок с размером частиц 0,14-2,5 мм. Образцы материала были изготовлены в виде кубов со стороной размером 150 мм с использованием пшеничной соломы в виде пластин и в виде трубок (полых цилиндров), которую измельчали на барабанной соломорезке типа РСБ 0,1 (в виде трубок для сравнения с прототипом) и измельчителе "Эликор-1" (в виде пластин).

Составы строительного конструкционно-теплоизоляционного материала на основе измельченной соломы (в виде пластин) указаны в табл. 1.

Таблица 1

№ состава	Состав конструкционно-теплоизоляционного материала на основе измельченной соломы, мас. %				
	Измельченная солома	Цемент	Кварцевый песок	Пластифицирующая добавка	Вода
1	9	30	30	0,5	34,7
2	6	25	50	0,3	29,3
3	3	20	70	0,1	24

Применяемая измельченная солома фракцией 3-50 мм и формой частиц в виде пластин позволяет снизить коэффициент теплопроводности и повысить морозостойкость материала. Выбор фракции и формы частиц обусловлен снижением коэффициента теплопроводности в результате проведенных испытаний на пшеничной соломе, приведенных в табл. 2.

Таблица 2

Фракция соломы, мм	Форма частиц соломы	Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)
3-50	трубки	48	0,047
60-100	трубки	48	0,049
3-50	пластины	64	0,043
60-100	пластины	64	0,045

Из табл. 2 видно, что солома с формой частиц в виде пластин обладает пониженным коэффициентом теплопроводности относительно соломы с формой частиц в виде трубок. Фракция соломы 3-50 мм обладает более низким коэффициентом теплопроводности, чем фракция 60-100 мм. Кроме того, частицы соломы длиной более 50 мм затрудняют равномерное перемешивание смеси и препятствуют формированию однородной структуры композита, а частицы длиной менее 3 мм требуют повышенного расхода вяжущего вещества (цемента).

Полученные материалы подвергали испытаниям. Эксплуатационные свойства конструкционно-теплоизоляционного материала определяли по показателям коэффициентов теплопроводности и морозостойкости. Кроме того, определяли среднюю плотность, прочность при сжатии, водопоглощение, которые характеризуют уровень прочности изделий.

Коэффициент теплопроводности определяли по СТБ 1618 [3] (ГОСТ 7076 [4]) с помощью прибора ИТП-МГ4 "250" на образцах размером 250×250×40 мм.

Предварительно образцы высушивались до постоянной массы в сушильном шкафу SNOL 60/300.

Среднюю плотность экспериментальных составов определяли в соответствии с ГОСТ 12730.1 [5].

С помощью гидравлического пресса ПГМ-500 МГ4А исследовали прочность на сжатие по ГОСТ 10180 [6].

Эксперименты по определению водопоглощения выполнены по ГОСТ 12730.3 [7].

Для установления показателей морозостойкости использовали методику ГОСТ 10060.1 [8].

Результаты испытаний заявляемого материала в сравнении с прототипом приведены в табл. 3.

Таблица 3

Наименование показателей	Заявляемый (состав 1)	Заявляемый (состав 2)	Заявляемый (состав 3)	Прототип
Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>	1100	1300	1500	1150-1250
Прочность при сжатии, МПа	4,0	4,5	5,0	3,5
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)	0,14	0,22	0,27	0,28-0,31
Морозостойкость, не менее, циклы	100	100	100	35

Результаты испытаний показали следующее. Коэффициент теплопроводности заявляемого материала равен 0,14-0,27 Вт/(м·°С), что ниже до 2 раз относительно значений прототипа. Морозостойкость разработанного строительного конструкционно-теплоизоляционного материала в 2,85 раза выше, чем у прототипа. При этом прочностные показатели повышаются на 12-30%. Таким образом, заявленный материал обладает повышенными эксплуатационными свойствами по сравнению с прототипом.

#### Источники информации

1. Ефремова, О.В. Разработка состава и технологии древошлакового композиционного материала: автореферат дис. ... канд. техн. наук: 05.23.05/ О.В. Ефремова. - Санкт-Петербург, 2013. - 23 с.

2. Блоки стеновые из арболита для малоэтажного строительства. Технические условия: СТБ 1105-98 с изм. 1 (внесено 01.01.2011). - Введ. 19.03.1998. - Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь: РУП "Стройтехнорм", 1998. - 26 с.

3. Материалы и изделия строительные. Методы определения теплопроводности при стационарном тепловом режиме: СТБ 1618-2006. - Введ. 01.07.2006. - Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь: РУП "Стройтехнорм", 2006. - 12 с.

4. Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме: ГОСТ 7076-99. - Введ. 01.07.2002. - ФГБУ "НИИ строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук" (ФГБУ "НИИСФ РААСН"), 1999. - 24 с.

5. Бетоны. Методы определения плотности: ГОСТ 12730.1-78. - Введ. 01.01.80. - Москва: Издательство стандартов: СССР, 1980. - 5 с.

6. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам: ГОСТ 10180-2012. - Введ. 01.02.2016. - Москва: НИИЖБ, 2012. - 36 с.

7. Бетоны. Методы определения водопоглощения: ГОСТ 12730.3-78. - Введ. 01.01.80. - Москва: Издательство стандартов: СССР, 1980. - 3 с.

8. Бетоны. Базовый метод определения морозостойкости: ГОСТ 10060.1. - Введ. 01.04.97. - Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь: НИИЖБ РФ, 1997. - 4 с.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Строительный конструкционно-теплоизоляционный материал, содержащий органический наполнитель, цемент, кварцевый песок, пластифицирующую добавку и воду, отличающийся тем, что в качестве органического наполнителя используют измельчённую солому с фракцией 3-50 мм и формой частиц в виде пластин при следующем соотношении компонентов, мас. %: измельчённая солома фракцией 3-50 мм и формой частиц в виде пластин - 3-9; цемент - 20-30; кварцевый песок - 30-70; пластифицирующая добавка - 0,1-0,5; вода - остальное.

