



(51) МПК
C04B 41/50 (2006.01)
C04B 28/04 (2006.01)
C04B 111/28 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015115266/03, 23.04.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 23.04.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 23.04.2015

(45) Опубликовано: 10.09.2016 Бюл. № 25

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2385851 C1, 10.04.2010;RU 2372314 C1, 10.11.2009;RU 2499809 C1, 27.11.2013;RU 2521999 C1, 10.07.2014;RU 2084416 C1, 20.07.1997;US 7658794 B2, 09.02.2010;US 6676744 B2, 13.01.2004.

Адрес для переписки:

360004, КБР, г. Нальчик, ул. Чернышевского,
 173, КБГУ, патентный отдел

(72) Автор(ы):

Хежев Толя Амирович (RU),
 Матаев Тимур Замирович (RU),
 Хежев Хасанби Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова" (КБГУ) (RU)

(54) **ФИБРОГИПСОВЕРМИКУЛИТОБЕТОННАЯ СЫРЬЕВАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОГНЕЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к промышленности строительных материалов и может быть использовано промышленными и строительными организациями для огнезащиты строительных конструкций. Технический результат - повышение огнестойкости строительных конструкций за счет расширения сырьевой базы, повышения прочности и водостойкости гипсовермикулитобетона, повышения

трещиностойкости и огнезащитных свойств покрытия во время пожара. Фиброгипсовермикулитобетонная сырьевая смесь для изготовления огнезащитного покрытия включает, мас. %: гипс 40,0-47,7; вспученный вермикулит 35,40-45,33; вулканический пепел 3,0-3,5; портландцемент 10,0-12,1; базальтовое волокно 1,2-1,5; смолу древесную омыленную 0,07-0,1. 3 табл.

RU 2 597 336 C1

RU 2 597 336 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C04B 41/50 (2006.01)
C04B 28/04 (2006.01)
C04B 111/28 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2015115266/03, 23.04.2015**
(24) Effective date for property rights:
23.04.2015
Priority:
(22) Date of filing: **23.04.2015**
(45) Date of publication: **10.09.2016** Bull. № **25**
Mail address:
**360004, KBR, g. Nalchik, ul. CHernyshevskogo, 173,
KBGU, patentnyj otdel**

(72) Inventor(s):
**KHezhev Tolya Amirovich (RU),
Mataev Timur Zamirovich (RU),
KHezhev KHasanbi Anatolevich (RU)**
(73) Proprietor(s):
**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Kabardino-Balkarskij
gosudarstvennyj universitet im. KH.M.
Berbekova" (KBGU) (RU)**

(54) **FIBRE-GYPSUM-VERMICULITE-CONCRETE CRUDE MIXTURE FOR MAKING FIREPROOF COATING**

(57) Abstract:

FIELD: construction.
SUBSTANCE: invention relates to the industry of construction materials and can be used in industrial and construction organisations for fireproofing building structures. Fibre-gypsum-vermiculite-concrete crude mixture for making fireproof coating contains, wt%: gypsum 40.0-47.7; expanded vermiculite 35.40-45.33; volcanic ash 3.0-3.5; portland cement 10.0-12.1; basalt

fibre 1.2-1.5; saponified wood resin 0.07-0.1.

EFFECT: technical result is higher fire-resistance of building structures due to wider raw material base, increased strength and water-resistance of gypsum-vermiculite-concrete, increased crack resistance and fire-retardant properties of coating during fire.

1 cl, 3 tbl

RU 2 597 336 C1

RU 2 597 336 C1

Изобретение относится к промышленности строительных материалов и предназначено для огнезащиты стальных, железобетонных и армоцементных конструкций в гражданском и промышленном строительстве.

Известны огнезащитные составы на портландцементе, гипсе, жидком стекле, глиноземистом цементе с различными добавками [1, 2, 3, 4]. В качестве пористых заполнителей используются вспученный вермикулит и перлит.

Наиболее близким являются сырьевые смеси для изготовления огнезащитных покрытий с использованием гипса, вспученного вермикулита, отходов пиления вулканического туфа, негашеной извести и смолы древесной омыленной [5].

Недостатками этих составов являются отсутствие достаточной сырьевой базы отходов пиления вулканического туфа, относительно низкая прочность на растяжение и изгиб гипсовермикулитобетона, относительно высокий коэффициент теплопроводности и низкая трещиностойкость покрытия при высоких температурах во время пожара.

Задачей изобретения является расширение сырьевой базы, повышение прочности и водостойкости гипсовермикулитобетона, повышение трещиностойкости и огнезащитных свойств покрытия во время пожара.

Задача решается за счет использования в огнезащитной сырьевой смеси гипса, вспученного вермикулита, вулканического пепла, портландцемента, базальтового волокна и смолы древесной омыленной (СДО).

В экспериментах были использованы гипсовое вяжущее Усть-Джегутинского гипсового комбината марки Г-5 БП, портландцемент ПЦ500-ДО производства ЗАО «Белгородский цемент». В качестве активной минеральной добавки применялся вулканический пепел Заюковского месторождения фракции 0-0,16 мм.

Химический состав вулканического пепла представлен в таблице 1.

Таблица 1

Содержание основных компонентов в % от массы								
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO	Na ₂ O+ +K ₂ O	SO ₃	п.п.п.
73,1	13,75	1,75	1,65	1,12	0,23	3,87	0,12	2,0

Заполнитель - вспученный вермикулит Санкт-Петербургской слюдяной фабрики фракции 0,16-5 мм.

Гранулометрический состав вспученного вермикулита приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование материала	Частные остатки на ситах, %					Прошло сквозь сито 0,16
	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	
Вермикулит	28,0	12,0	13,0	28,5	18,5	—

Для дисперсного армирования композита применялось базальтовое волокно производства ОАО «Ивотстекло» марки РНБ-9-1200-4с, соотношение длины волокон к диаметру на основе предварительных экспериментов принималось $l/d=1444$.

Для улучшения реологических характеристик огнезащитной смеси и физико-механических свойств раствора и бетона использовалась поверхностно-активная воздухововлекающая добавка СДО, разработанная ВНИИжелезобетон и ЦНИИЛХИ

(ТУ-81-05-2-78).

Приготовление смеси осуществляют в смесителе принудительного действия, в котором после подачи воды с добавкой СДО последовательно загружают смесь гипса, портландцемента, вулканического пепла, базальтового волокна, затем - вспученного вермикулита, или предварительно перемешанную всухую смесь гипса, портландцемента, вулканического пепла, базальтового волокна и вспученного вермикулита. Перемешивание всех компонентов продолжают до получения однородной фиброгипсовермикулитобетонной сырьевой смеси. Продолжительность перемешивания смеси составляет 1,5-2 мин.

Для исследования огнезащитной эффективности предлагаемых огнезащитных фиброгипсовермикулитобетонных составов формовались армоцементные плиты с огнезащитным слоем. Армоцементный слой формовали на стандартной виброплощадке, фиксацию мелкоячеистой сетки и стержневой арматуры выполняют известными способами. Огнезащитный слой формируют литьевым способом и осуществляют естественную сушку в воздушно-сухих условиях. Огнезащитное покрытие также наносят на металлические, железобетонные и армоцементные конструкции в условиях строительной площадки вручную или механизировано с использованием штукатурных агрегатов отечественного или зарубежного производства.

Испытания на огнестойкость проводили на образцах размерами 190×190 мм на электрической печи в горизонтальном положении по температурному режиму «стандартного» пожара, регламентированному ГОСТ 30247.0-94. Предел огнестойкости по несущей способности (R) армоцементных плит оценивали по прогреву тканой сетки в конструктивном слое (на границе слоев) до 300°C. Влажности мелкозернистого бетона армоцементного слоя и огнезащитного состава к моменту испытаний составляли соответственно 3-4% и 8-10%. Во время огневых испытаний двухслойных элементов нарушений их целостности не обнаружено.

Составы фиброгипсовермикулитобетонной огнезащитной сырьевой смеси согласно изобретению и их основные физико-механические свойства, пределы огнестойкости двухслойных армоцементных плит приведены в таблице 3. В таблице 3 приведены также результаты сравнительных испытаний армоцементных плит с огнезащитным слоем на основе контрольных составов с применением отходов пиления вулканического туфа фракции 0-2,5 мм.

5	Армоцементный слой толщиной, мм	Огнезащитный слой толщиной, мм	Соотношение компонентов в смеси, мас. %								Средняя плотность ρ , кг/м ³	Предел прочности, МПа		Предел огнестойкости плит, мин	
			гипс	вермикулит	туфовый песок	пепел	известь	цемент	волокно	СДО		при сжатии	при изгибе	по несущей способности (R)	по теплоизолирующей способности (E)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Армоцементные плиты с огнезащитным слоем на основе контрольных составов – прототипы															
	20	15	21,7	33,4	33,3	–	11,5	–	–	0,1	720	1,65	1,1	48	50
	20	15	14,6	50	22,5	–	7,83	–	–	0,07	540	0,85	0,6	68	70
10	20	20	14,6	50	22,5	–	7,83	–	–	0,07	540	0,85	0,6	220	87
	20	25	14,6	50	22,5	–	7,83	–	–	0,07	540	0,85	0,6	260	107
Армоцементные плиты с огнезащитным слоем на основе контрольных составов, близких к прототипу по плотности и прочности															
	20	15	41,3	29,8	15,2	–	13,7	–	–	0,1	750	1,85	1,25	44	47
	20	15	35,8	39,1	13,2	–	11,83	–	–	0,07	560	0,95	0,75	64	65
	20	20	35,8	39,1	13,2	–	11,83	–	–	0,07	560	0,95	0,75	64	65
	20	25	35,8	39,1	13,2	–	11,83	–	–	0,07	560	0,95	0,75	64	65
Армоцементные плиты с огнезащитным слоем на основе разработанных фиброгипсовермикулитобетонных составов															
15	20	15	48,3	35,8	–	3,6	–	12,2	–	0,1	619	2,8	1,3	57	62
	20	15	47,7	35,4	–	3,5	–	12,1	1,2	0,1	625	3,3	2,26	65	71
	20	15	40,1	45,83	–	3,3	–	10,7	–	0,07	480	1,5	0,75	79	86
	20	15	40,1	45,33	–	3,0	–	10,0	1,5	0,07	480	1,75	1,3	90	98
	20	20	40,1	45,33	–	3,0	–	10,0	1,5	0,07	480	1,75	1,3	245	101
	20	25	40,0	45,33	–	3,1	–	10,0	1,5	0,07	480	1,75	1,3	295	129

Из таблицы 3 видно, что при меньшей средней плотности разработанные композиты имеют более высокие прочности на сжатие и изгиб. Это объясняется тем, что пепел используется фракции до 0,16 мм, что увеличивает содержание химически активной составляющей в отличие от туфового песка фракции до 2,5 мм, используемого в прототипе.

Введение базальтовых волокон повышает предел прочности при сжатии фиброгипсовермикулитобетонного композита в 1,17 раза, при изгибе - в 1,73 раза по отношению к прочности исходной матрицы. По сравнению с прототипом прочность на сжатие фиброгипсовермикулитобетонного композита повышается в 2,05 раза, на изгиб - в 2,12 раза. Это позволит изготавливать большеразмерные фиброгипсовермикулитобетонные изделия. Кроме того, армирование исходной матрицы базальтовыми волокнами повышает трещиностойкость и огнезащитные свойства покрытия за счет восприятия растягивающих температурных напряжений во время пожара. Разработанный фиброгипсовермикулитобетонный композит имеет повышенный коэффициент размягчения - 0,7-0,75, что также позволит расширить области их эффективного применения.

Источники информации

1. Страхов В.Л., Гаращенко А.Н. Огнезащита строительных конструкций: современные средства и методы оптимального проектирования // Строительные материалы. 2002. №6. С. 2-5.
2. Авторское свидетельство СССР №275342. МПК E04B 1/94. Состав для покрытия металлических элементов / Щипанов А.И., Лабозин П.Г. // Б.И. №22, 03.07.1970.
3. Руководство по составам и применению теплоизоляционных и огнестойких перлитовых штукатурок. М.: Стройиздат, 1975. - 15 с.
4. Руководство по выполнению огнезащитных и теплоизоляционных штукатурок механизированным способом. М.: Стройиздат, 1977. - 46 с.
5. Жежев Т.А., Жежев Х.А. Патент РФ №2385851. Сырьевая смесь для изготовления огнезащитного покрытия // Бюл. №10. 2010.

Формула изобретения

Фиброгипсовермикулитобетонная сырьевая смесь для изготовления огнезащитного покрытия, включающая гипс и пористые заполнители, отличающаяся тем, что она содержит в качестве заполнителей вспученный вермикулит фракции 0,16-5 мм и вулканический пепел фракции 0-0,16 мм, являющийся одновременно и активной минеральной добавкой, а в качестве добавок - портландцемент, базальтовое волокно и смолу древесную омыленную при следующем соотношении компонентов, мас. %:

	Гипс	40,0-47,7
	Вспученный вермикулит	35,40-45,33
10	Вулканический пепел	3,0-3,5
	Портландцемент	10,0-12,1
	Базальтовое волокно	1,2-1,5
	Смола древесная омыленная	0,07-0,1

15

20

25

30

35

40

45