

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202000036** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2021.06.30

(22) Дата подачи заявки
2019.12.19

(51) Int. Cl. **C04B 28/04** (2006.01)
C04B 24/04 (2006.01)
C04B 24/24 (2006.01)
C04B 22/06 (2006.01)
C04B 111/20 (2006.01)

(54) ВЫСОКОПРОЧНЫЙ БЕТОН

(96) **2019000140 (RU) 2019.12.19**

(71) Заявитель:
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ "ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ
СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА
АЛЕКСАНДРА I" (RU)**

(72) Изобретатель:
**Соловьёва Валентина Яковлевна,
Абу-Хасан Махмуд, Степанова Ирина
Витальевна, Соловьёв Дмитрий
Вадимович (RU)**

(57) Изобретение относится к строительным материалам и может быть использовано для изготовления изделий из высокопрочного бетона в гражданском и промышленном строительстве, а также для изготовления конструкций специального назначения. Технический результат - создание высокопрочного бетона с повышенной прочностью на растяжение при изгибе, повышенной трещиностойкостью и повышенной химической стойкостью относительно углекислотной и магниезальной коррозии. Высокопрочный бетон, полученный из смеси, включающей портландцемент, песок, гранитный щебень, добавку и воду, в качестве песка содержит песок с модулем крупности 2,3-3,0, гранитный щебень фракции 5-20 мм, в качестве добавки - комплексную добавку, представленную водным раствором с плотностью $\rho=1,045 \text{ г/см}^3$ и значением водородного показателя pH 7,5 и состоящую из поликарбоксилатного полимера № 1 на основе сополимера из акриловой кислоты и этилового эфира метакриловой кислоты с плотностью $\rho=1,032 \text{ г/см}^3$ и значением водородного показателя pH 7,5; поликарбоксилатного полимера № 2 на основе сополимера из эфира аллила и ангидрита малеиновой кислоты с плотностью $\rho=1,025 \text{ г/см}^3$ и значением водородного показателя pH 7,0, высокомолекулярного полимера на основе калиевых солей высших жирных кислот с плотностью $\rho=1,039 \text{ г/см}^3$ и значением водородного показателя pH 9,5; золя кремниевой кислоты с плотностью $\rho=1,02 \text{ г/см}^3$ и значением водородного показателя pH 3,5, основой которого являются нанодисперсии гидроксида кремния при следующем соотношении компонентов, мас. %: указанный поликарбоксилатный полимер № 1 - 26,8-28,8; указанный поликарбоксилатный полимер № 2 - 27,8-28,8; указанный высокомолекулярный полимер - 11,3-12,1; указанный золь кремниевой кислоты - 32,1-32,3; дополнительно содержит минеральную добавку, состоящую из микрокремнезема с удельной поверхностью $S_{уд}=2000 \text{ м}^2/\text{кг}$ и сухого поликарбоксилатного полимера на основе метакриловой кислоты с насыпной плотностью $D=0,510 \text{ г/см}^3$ и значением водородного показателя pH 5,0 при следующем соотношении компонентов, мас. %: указанный микрокремнезем - 98,0-99,0; указанный поликарбоксилатный полимер - 1,0-2,0, при следующем соотношении компонентов смеси, мас. %: портландцемент - 16,60-19,06; указанный песок - 31,20-32,00; указанный щебень - 41,13-42,00; указанная комплексная добавка - 0,15-0,25; указанная минеральная добавка - 1,76-2,00; вода - 6,70-7,15.

202000036
A1

202000036

A1

МПК С04 В 28/04;
С 04 В 28/4;
С 04 В 22/06;
С 04 В 111/20

Высокопрочный бетон

Изобретение относится к строительным материалам и может быть использовано в промышленном и гражданском строительстве, а также для изготовления конструкций специального назначения.

Известна сырьевая смесь для изготовления высокопрочного бетона (RU, №2433099, С 04 В 22/06, С 04 В 111/20; 10.05.2008), содержащая: портландцемент, песок, щебень, добавку, состоящую из золя гидроокиси железа (III) с плотностью $\rho=1,021$ г/см³, водородным показателем рН=4,5-5,5 и суперпластификатора Мурупласт ФК63 при следующем соотношении компонентов, мас. %: золь гидроокиси железа (III) с плотностью равной 1,021 г/см³, водородным показателем 4,5-5,5 – 85,50-86,00; суперпластификатор Мурупласт ФК63 – 14,0-14,50, при следующем соотношении компонентов сырьевой смеси, мас. %: портландцемент – 20,60-27,40; песок – 21,80-24,70; щебень – 42,40-44,50; указанная добавка – 0,70-0,90, вода – 7,70-9,30.

Недостатком данного технического решения является пониженная прочность на растяжение при изгибе, пониженная трещиностойкость и пониженная химическая стойкость относительно углекислотной и магниальной коррозии бетона.

Известна сырьевая смесь для изготовления высокопрочного бетона (RU, №2256630, С 04 В 28/04, 20.07.2005) содержащая: портландцемент, песок, кремнеземсодержащий компонент, представленный золев кремниевой кислоты H_2SiO_3 с плотностью 1,014 г/см³, рН=5-6, добавку – калий железистосинеродистый $[K_4Fe(CN)_6]$ и воду при следующем соотношении компонентов, мас. %: портландцемент – 43,58-47,08; песок – 14,43-15,69; щебень – 25,70-27,84; кремнеземсодержащий компонент, представленный

золом кремниевой кислоты H_2SiO_3 с плотностью $1,014 \text{ г/см}^3$, $pH=5-6 - 0,25-0,27$; добавка - калий железистосинеродистый $[K_4Fe(CN)_6]$ – $0,44-0,47$; вода – $12,1-12,5$.

Недостатком данного технического решения является пониженная прочность на растяжение при изгибе, пониженная трещиностойкость и пониженная химическая стойкость относительно углекислотной и магниальной коррозии бетона.

Наиболее близким по технической сущности к заявленному изобретению является высокопрочный бетон (RU, №2616964 С 04 В 28/04, С 04 В 14/26, С 04 В 24/24, С 04 В 22/08, С 04 В 111/20; 18.04.2017), содержащий портландцемент, кварцевый песок с модулем крупности 2,2; гранитный щебень фракции 5-20 мм, наполнитель, представленный тонкомолотым известняком с удельной поверхностью $260 \text{ м}^2/\text{кг}$, в качестве добавки содержит водный раствор с плотностью $\rho=1,030 \text{ г/см}^3$ и водородным показателем $pH=5,5$, состоящий из поликарбоксилатного полимера на основе метакриловой кислоты с плотностью $\rho=0,95 \text{ г/см}^3$ и водородным показателем $pH=7,0$; поликарбоксилатного полимера на основе эфира аллила и ангидрита малеиновой кислоты с плотностью $\rho=1,03 \text{ г/см}^3$ и водородным показателем $pH=7,0$; глюконата натрия, хлорида кальция и воды при следующем соотношении компонентов, мас. %: поликарбоксилатный полимер на основе метакриловой кислоты с плотностью $\rho=0,95 \text{ г/см}^3$ и водородным показателем $pH=7,0 - 12,0-15,0$; поликарбоксилатный полимер на основе эфира аллила и ангидрита малеиновой кислоты с плотностью $\rho=1,03 \text{ г/см}^3$ и водородным показателем $pH=7,0 - 11,6-12,0$; глюконат натрия – $2,9-3,0$; хлорид кальция – $1,4-1,5$; вода – $69,1-71,5$, при следующем соотношении компонентов высокопрочного бетона, мас. %: портландцемент – $15,0-18,0$; указанный песок – $30,25-31,25$; указанный щебень – $41,21-42,71$; указанный известняк – $2,15-2,25$; указанная добавка – $0,15-0,17$; вода – $8,24-8,62$.

Недостатком данного технического решения является пониженная прочность на растяжение при изгибе, пониженная трещиностойкость и

пониженная химическая стойкость относительно углекислотной и магниальной коррозии бетона.

Задачей, на решение которой направлено изобретение, является создание высокопрочного бетона с повышенной прочностью на растяжение при изгибе, повышенной трещиностойкостью и повышенной химической стойкостью относительно углекислотной и магниальной коррозии бетона.

Поставленная задача достигается тем, что высокопрочный бетон, полученный из смеси, включающей портландцемент, песок, щебень, добавку и воду, содержит в качестве песка – песок с модулем крупности 2,3-3,0; гранитный щебень фракции 5-20 мм; в качестве добавки содержит комплексную добавку, представленную водным раствором с плотностью $\rho=1,045$ г/см³ и значением водородного показателя $pH=7,5$ и состоящую из поликарбоксилатного полимера №1 на основе сополимера из акриловой кислоты и этилового эфира метакриловой кислоты с плотностью $\rho=1,032$ г/см³, значением водородного показателя $pH=7,5$; поликарбоксилатного полимера №2 на основе сополимера из эфира аллила и ангидрита малеиновой кислоты с плотностью $\rho=1,025$ г/см³ и водородным показателем $pH=7,0$; высокомолекулярного полимера на основе калиевых солей высших жирных кислот с плотностью $\rho=1,039$ г/см³ и значением водородного показателя $pH=9,5$; золя кремниевой кислоты с плотностью $\rho=1,02$ г/см³ и значением водородного показателя $pH=3,5$, основой которого являются нанодисперсии гидроксида кремния при следующем соотношении компонентов, мас. %:

– указанный поликарбоксилатный полимер №1	26,8-28,8
– указанный поликарбоксилатный полимер №2	27,8-28,8
– указанный высокомолекулярный полимер	11,3-12,1
– указанный золь кремниевой кислоты	32,1-32,3,

дополнительно содержит минеральную добавку, состоящую из микрокремнезема с удельной поверхностью $S_{уд.}=2000$ м²/кг и сухого поликарбоксилатного полимера на основе метакриловой кислоты с насыпной

плотностью $D=0,510 \text{ г/см}^3$ и значением водородного показателя $pH=5,0$ при следующем соотношении компонентов, мас. %:

- | | |
|--|-----------|
| – указанный микрокремнезем | 98,0-99,0 |
| – указанный поликарбоксилатный полимер | 1,0-2,0 |

при следующем соотношении компонентов смеси, мас. %:

- | | |
|---------------------------------|-------------|
| – портландцемент | 16,6-19,06 |
| – указанный песок | 31,2-32,00 |
| – указанный щебень | 41,13-42,00 |
| – указанная комплексная добавка | 0,15-0,25 |
| – указанная минеральная добавка | 1,76-2,00 |
| – вода | 6,7-7,15 |

Совместное использование комплексной и минеральной добавки оказывает суперпластифицирующее действие на бетонную смесь, что способствует уплотнению формирующейся структуры бетона, которая оказывает положительное влияние на повышение прочности на сжатие и повышение коррозионной стойкости бетона, параллельно с этим в комплексной добавке при совместном присутствии поликарбоксилатных полимеров и высокомолекулярных полимерных соединений образуются прочные гибкие полимерные цепи, которые оказывают микроармирующее действие на формирующуюся структуру бетона, следствием чего является повышение прочности на растяжение при изгибе и повышение трещиностойкости высокопрочного бетона. Присутствие в комплексной добавке золя кремниевой кислоты, основой которого являются нанодисперсии гидроксида кремния, обладающих повышенной реакционной активностью, обеспечивает их химическое взаимодействие с гидрозольной известью, образующейся в процессе гидратации трехкальциевого силиката, основного минерала портландцемента, а также взаимодействие нанодисперсий гидроксида кремния с тоберморитоподобными гидросиликатами кальция, образующимися при

гидратации портландцемента, приводит к образованию низкоосновных гидросиликатов кальция, отличающихся игольчатой структурой и полному связыванию гидролизной извести в труднорастворимые комплексные соединения, оказывая положительное влияние на повышение прочности на растяжение при изгибе, на повышение трещиностойкости и коррозионной стойкости бетона. Дополнительное использование минеральной добавки, содержащей микрокремнезем и катионы калия оказывает комплексное действие, которое заключается в повышении гидратационной активности цементсодержащей бетонной смеси, а также повышении плотности структуры бетона и в дополнительном полном связывании образовавшейся гидролизной извести в труднорастворимые комплексные гидратные соединения, оказывая положительное влияние на повышение прочности на сжатие, прочности на растяжение при изгибе, трещиностойкости и химической стойкости бетона относительно углекислотной и магниальной коррозии.

На дату подачи заявки, по мнению авторов и заявителя, заявленная сырьевая смесь для высокопрочного бетона не известна и данное техническое решение обладает мировой новизной.

Заявляемая совокупность существенных признаков проявляет новое свойство при совместном использовании комплексной и минеральной добавки, обеспечивая получение сверхсуммарного эффекта, состоящего в достижении суперпластифицирующего эффекта, в обеспечении микроармирования формирующейся структуры бетона, а также в параллельном протекании в твердеющей системе гидратационных процессов и реакций синтеза между нанодисперсиями гидроксида кремния, микрокремнезема, являющихся компонентами комплексной и минеральной добавки, с образовавшейся гидролизной известью, обеспечивая ее полное связывание в затвердевшем бетоне, образуя новую фазу гидросиликатов, в виде прочных и труднорастворимых низкоосновных гидросиликатов кальция, формирующих прочные контакты в твердеющем бетоне между его

компонентами. Все вышесказанное оказывает положительное влияние на создание высокопрочного бетона, отличающегося повышенной трещиностойкостью и химической стойкостью относительно углекислотной и магниальной коррозии.

Смесь, включающая портландцемент, песок с модулем крупности 2,3-3,0 щебень гранитный фракции 5-20 мм, комплексную добавку, представленную водным раствором с плотностью $\rho=1,045$ г/см³ и значением водородного показателя $pH=7,5$, состоящую из смеси поликарбоксилатных полимеров, разной природы, высокомолекулярного полимерного соединения и золя кремниевой кислоты, основой которой являются нанодисперсии гидродиоксида кремния, а также минеральную добавку, состоящую из микрокремнезема и поликарбоксилатного полимера обеспечила получение высокопрочного бетона, характеризуемого повышенной прочностью на растяжение при изгибе, повышенной трещиностойкостью и повышенной химической стойкостью относительно углекислотной и магниальной коррозии.

По мнению заявителя и авторов, заявляемое изобретение соответствует критерию охраноспособности – изобретательский уровень.

Заявляемое изобретение промышленно применимо и может быть использовано в гражданском и промышленном строительстве, а также при изготовлении конструкций специального назначения.

Пример конкретного выполнения.

Готовят сырьевую смесь следующим образом:

1. Приготовление комплексной добавки с плотностью $\rho=1,045$ г/см³ и значением водородного показателя $pH=7,5$.

- 1.1. Дозируют поликарбоксилатный полимер №1 на основе сополимера из акриловой кислоты и этилового эфира метакриловой кислоты с плотностью $\rho=1,032$ г/см³ и значением водородного показателя $pH=7,5$.

1.2. Дозируют поликарбоксилатный полимер №2 на основе сополимера из эфира аллила и ангидрита малеиновой кислоты с плотностью $\rho=1,025 \text{ г/см}^3$ и значением водородного показателя $\text{pH}=7,0$.

1.3. Дозируют высокомолекулярный полимер на основе калиевых солей высших жирных кислот с плотностью $\rho=1,039 \text{ г/см}^3$ и значением водородного показателя $\text{pH}=9,5$.

1.4. Дозируют золь кремниевой кислоты с плотностью $\rho=1,02 \text{ г/см}^3$ и значением водородного показателя $\text{pH}=3,5$, основой которого являются нанодисперсии гидроксида кремния

1.5. Компоненты, отдозированные по п. 1.1-1.4 транспортируют в лопастную мешалку, в которой все компоненты тщательно перемешивают до получения однородного раствора с плотностью $\rho=1,045 \text{ г/см}^3$ и значением водородного показателя $\text{pH}=7,5$; готовый раствор комплексной добавки транспортируют в накопительную емкость.

2. Приготовление минеральной добавки.

2.1. Дозируют микрокремнезем с удельной поверхностью $S_{уд.} = 2000 \text{ м}^2/\text{кг}$.

2.2. Дозируют сухой поликарбоксилатный полимер на основе метакриловой кислоты с насыпной плотностью $D=0,510 \text{ г/см}^3$ и значением водородного показателя $\text{pH}=5,0$

2.3. Компоненты отдозированные по п. 2.1-2.3 транспортируют в лопастной смеситель, где их тщательно перемешивают до получения однородной смеси, готовую смесь транспортируют в накопительный бункер.

3. Приготовление сырьевой смеси для высокопрочного бетона.

3.1. Дозируют портландцемент.

3.2. Дозируют песок с модулем крупности 2,3-3,0.

3.3. Дозируют гранитный щебень фракции 5-20 мм.

3.4. Дозируют минеральную добавку, приготовленную по п. 2.3.

3.5. Дозируют воду.

3.6. Дозируют комплексную добавку, приготовленную по п. 1.5 и отдозированную добавку транспортирую в воду, отдозированную по п. 3.5.

3.7. Компоненты, отдозированные по п. 3.1-3.6 транспортируют в бетоносмеситель любой модификации, используемой на действующем производстве до получения однородной, без комков, подвижной смеси, которую используют по назначению для изготовления конструкций из высокопрочного бетона и из которой изготавливают образцы-кубы размером 10x10x10 см для определения прочности на сжатие, изготавливают образцы-призмы размером 10x10x40 см для определения прочности на растяжение при изгибе и образцы-балочки размером 4x4x16 см для оценки химической стойкости относительно углекислотной и магниальной коррозии бетона. После изготовления образцы, предназначенные для определения прочности на сжатие, прочности на растяжение при изгибе и контрольные образцы по определению химической стойкости бетона хранили в камере нормального твердения (при температуре $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ и влажности, $W\geq 95\%$). Определение прочности на сжатие и прочности на растяжение при изгибе осуществлялось по ГОСТ 10180-2012 «Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам». Оценку химической стойкости бетона относительно углекислотной и магниальной коррозии производили по ГОСТ 25246-82 «Бетоны химически стойкие».

Составы бетонной смеси представлены в таблице 1 и результаты испытаний бетона по исследуемым параметрам представлены в таблице 2, которые показали, что прочность на сжатие высокопрочного бетона по изобретению на 27,8% превышает прочность на сжатие высокопрочного бетона по прототипу; рост прочности на растяжение при изгибе составляет 51,3%, коэффициент трещиностойкости повышается на 18% и коэффициент химической стойкости относительно углекислотной коррозии увеличивается на 10,8% и относительно магниальной коррозии на 11,0%.

Таблица 1

№ п/п	Составы бетонной смеси для высокопрочного бетона, мас. %																
	Портландцемент	Песок				Гранитный щебень фракции 5-20 мм	Тонкоизмельченный известняк, Суд.=260 м ² /кг	Комплексная добавка по прототипу*	Комплексная добавка по изобретению				Минеральная добавка по изобретению			Вода	
		По прототипу с Мк=2,2	По изобретению						Количество, мас. %	Компонентный состав, мас. %				Количество, мас. %	Микрокремнезем с Суд. = 2000 м ² /кг		Поликарбонатный полимер с D=0,510 г/см ³ , рН=5,0
			Мк	2,3	2,65					3,0	Поликарбонатный полимер №1	Поликарбонатный полимер №2	Высокомолекулярный полимер				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 прототип	16,5	30,75	-	-	-	41,96	2,2	0,16	-	-	-	-	-	-	-	-	8,43
2	16,6	-	-	32,0	-	42,0	-	-	0,25	26,8	28,8	12,1	32,3	2,0	98,0	2,0	7,15
3	16,6	-	-	32,0	-	42,0	-	-	0,25	27,8	28,3	11,7	32,2	2,0	98,5	1,5	7,15
4	16,6	-	-	32,0	-	42,0	-	-	0,25	28,8	27,8	11,3	32,1	2,0	99,0	1,0	7,15
5	17,83	-	-	31,6	-	41,565	-	-	0,2	26,8	28,8	12,1	32,3	1,88	98,0	2,0	6,925
6	17,83	-	-	31,6	-	41,565	-	-	0,2	27,8	28,3	11,7	32,2	1,88	98,5	1,5	6,925
7	17,83	-	-	31,6	-	41,565	-	-	0,2	28,8	27,8	11,3	32,1	1,88	99,0	1,0	6,925
8	19,06	-	-	31,2	-	41,13	-	-	0,15	26,8	28,8	12,1	32,3	1,76	98,0	2,0	6,7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
9	19,06	–	–	31,2	–	41,13	–	–	0,15	27,8	28,3	11,7	32,2	1,76	98,5	1,5	6,7
10	19,06	–	–	31,2	–	41,13	–	–	0,15	28,8	27,8	11,3	32,1	1,76	99,0	1,0	6,7
11	16,6	–	32,0	–	–	42,0	–	–	0,25	27,8	28,3	11,7	32,2	2,0	98,5	1,5	7,15
12	17,83	–	31,6	–	–	41,565	–	–	0,2	27,8	28,3	11,7	32,2	1,88	98,5	1,5	6,925
13	19,06	–	31,2	–	–	41,13	–	–	0,15	27,8	28,3	11,7	32,2	1,76	98,5	1,5	6,7
14	16,6	–	–	–	32,0	42,0	–	–	0,25	27,8	28,3	11,7	32,2	2,0	98,5	1,5	7,15
15	17,83	–	–	–	31,6	41,565	–	–	0,2	27,8	28,3	11,7	32,2	1,88	98,5	1,5	6,925
16	19,06	–	–	–	31,2	41,13	–	–	0,15	27,8	28,3	11,7	32,2	1,76	98,5	1,5	6,7

*Состав комплексной добавки по прототипу, мас. %:

- поликарбоксилатный полимер на основе метакриловой кислоты с плотностью $\rho=0,95$ г/см³ и значением водородного показателя рН=7,0 13,5
- поликарбоксилатный полимер на основе эфира аллила и ангидрита малеиновой кислоты с плотностью $\rho=1,03$ г/см³ и значением водородного показателя рН=7,0 11,8
- глюконат натрия 2,95
- хлорид кальция 1,45
- вода 70,3

Физико-механические характеристики высокопрочного бетона

Номер состава из таблицы 1	Прочность на сжатие в возрасте 28 суток, МПа	Прочность на растяжение при изгибе в возрасте 28 суток, МПа	Коэффициент трещиностойкости, Ктр. =Rизг./Rсж.	Коэффициент химической стойкости	
				Относительно углекислотно й коррозии	Относительно магnezийно й коррозии
1	2	3	4	5	6
1 прототип	40,6	4,87	0,12	0,83	0,81
2	51,7	7,34	0,142	0,92	0,90
3	51,8	7,36	0,142	0,92	0,90
4	51,8	7,35	0,142	0,92	0,90
5	51,8	7,35	0,142	0,92	0,90
6	51,9	7,37	0,142	0,92	0,90
7	51,8	7,35	0,142	0,92	0,90
8	51,6	7,33	0,142	0,92	0,90
9	51,7	7,34	0,142	0,92	0,90
10	51,7	7,35	0,142	0,92	0,90
11	51,7	7,34	0,142	0,92	0,90
12	51,8	7,36	0,142	0,92	0,90
13	51,7	7,34	0,142	0,92	0,90
14	51,8	7,36	0,142	0,92	0,90
15	51,9	7,37	0,142	0,92	0,90
16	51,9	7,37	0,142	0,92	0,90

Формула изобретения

Высокопрочный бетон, полученный из смеси, включающей портландцемент, песок, гранитный щебень, добавку и воду, отличающийся тем, что в качестве песка содержит песок с модулем крупности 2,3-3,0; гранитный щебень фракции 5-20 мм, в качестве добавки содержит комплексную добавку, представленную водным раствором с плотностью $\rho=1,045 \text{ г/см}^3$ и значением водородного показателя $\text{pH}=7,5$, состоящую из поликарбоксилатного полимера №1 на основе сополимера из акриловой кислоты и этилового эфира метакриловой кислоты с плотностью $\rho=1,032 \text{ г/см}^3$ и значением водородного показателя $\text{pH}=7,5$; поликарбоксилатного полимера №2 на основе сополимера из эфира аллила и ангидрита малеиновой кислоты с плотностью $\rho=1,025 \text{ г/см}^3$ и значением водородного показателя $\text{pH}=7,0$, высокомолекулярного полимера на основе калиевых солей высших жирных кислот с плотностью $\rho=1,039 \text{ г/см}^3$ и значением водородного показателя $\text{pH}=9,5$; золя кремниевой кислоты с плотностью $\rho=1,02 \text{ г/см}^3$ и значением водородного показателя $\text{pH}=3,5$, основой которого являются нанодисперсии гидроксида кремния при следующем соотношении компонентов, мас. %:

– указанный поликарбоксилатный полимер №1	26,8-28,8
– указанный поликарбоксилатный полимер №2	27,8-28,8
– указанный высокомолекулярный полимер	11,3-12,1
– указанный золь кремниевой кислоты	32,1-32,3

дополнительно содержит минеральную добавку, состоящую из микрокремнезема с удельной поверхностью $S_{уд.}=2000 \text{ м}^2/\text{кг}$ и сухого поликарбоксилатного полимера на основе метакриловой кислоты с насыпной плотностью $D=0,510 \text{ г/см}^3$ и значением водородного показателя $\text{pH}=5,0$ при следующем соотношении компонентов, мас. %:

– указанный микрокремнезем	98,0-99,0
– указанный поликарбоксилатный полимер	1,0-2,0,

при следующем соотношении компонентов смеси, мас. %:

– портландцемент	16,60-19,06
– указанный песок	31,20-32,00
– указанный щебень	41,13-42,00
– указанная комплексная добавка	0,15-0,25
– указанная минеральная добавка	1,76-2,00
– вода	6,70-7,15

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ

(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202000036**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:****C04B 28/04 (2006.01)****C04B 24/04 (2006.01)****C04B 24/24 (2006.01)****C04B 22/06 (2006.01)****C04B 111/20 (2006.01)**

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

C04B 22/06, 24/04, 28/04, 28/18, 28/24, 111/20.

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)

ESP@CENET, PAJ, RUPTO, USPTO, WIPO, GOOGLE, ЕАПАТИС

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2610488 C1 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I") 2017-02-13	1
A	RU2555993 C1 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ") 2015-07-10	1
A	RU 2559254 C1 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ") 2015-08-10	1
A	RU 2593404 C1 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I") 2016-08-10	1
A	RU2562625 C1 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ") 2015-09-10	1

 последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

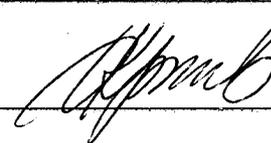
«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **05/06/2020**

Уполномоченное лицо:

Начальник Отдела механики, физики и электротехники


 Д.Ф.Крылов