

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040825**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.08.01

(21) Номер заявки
201900500

(22) Дата подачи заявки
2019.08.21

(51) Int. Cl. **C04B 22/08** (2006.01)
C04B 22/14 (2006.01)
C04B 24/16 (2006.01)
C04B 28/02 (2006.01)
C04B 103/14 (2006.01)
C04B 111/34 (2006.01)

(54) КОМПЛЕКСНЫЙ МОДИФИКАТОР БЕТОНА

(43) **2021.02.26**

(96) **2019/027 (AZ) 2019.08.21**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

**ГУВАЛОВ АББАС АБДУРАХМАН
ОГЛЫ; АББАСОВА САИДА
ИСКЕНДАР КЫЗЫ (AZ)**

(56) RU-C1-2288197
SU-A-1087515

ГУВАЛОВ А.А. и др. Влияние термических
продуктов вторичных кварцитов Чанли-бельского
месторождения на прочность цементного
камня. 60 Международная научная конференция
"Актуальные проблемы прочности", Сборник
материалов Витебск, 14-18 мая, 2018, ISBN
978-985-481-561-9, с. 1-5

(57) Изобретение относится к составам многокомпонентных модификаторов бетона полифункционального действия. Техническая задача решается тем, что комплексный модификатор бетона содержит дисперсный минеральный компонент, включающий горную породу и пластифицирующую добавку, где в качестве дисперсного минерального компонента используют горную каолиновую породу, подвергнутую термической обработке, и гипс, а в качестве пластифицирующей добавки - натриевые соли нефтяных сульфокислот при следующем соотношении компонентов, мас. %: дисперсный минеральный компонент - 90-95; пластифицирующая добавка - 5-10; где согласно изобретению в качестве дисперсного минерального компонента используют каолиновую породу, которую подвергают термической обработке, при этом образуется смесь кварцита и метакаолина в соотношении 1:1,25 и гипс при следующем их содержании, мас. %: термически обработанная каолиновая порода - 63-67, гипс - 27-32. Техническим результатом является обеспечение высокой марочной и ранней прочности самоуплотняющихся бетонов на сжатие, а также компенсации усадки, расширения или самонапряжения бетона.

B1**040825****040825****B1**

Изобретение относится к составам многокомпонентных модификаторов бетона полифункционального действия.

Известен модификатор бетона, позволяющий получать высокопрочные бетоны, состоящий из микрокремнезема (77,2-94,0 мас.%), химической добавки (4,7-15,7 мас.%) и воды (остальное) (см. RU 2096372, опубл. 20.11.1997).

Известен комплексный модификатор бетона, состоящий из дисперсного минерального компонента, который содержит диоксид кремния и представляет собой горную породу и/или продукт газоочистки печей, выплавляющих кристаллический кремний, и/или ферросиликохром, и/или силикокальций и/или сжигающих каменный уголь или смесь по крайней мере одного из вышеуказанных компонентов с продуктом газоочистки печей, выплавляющих ферросилиций, а в качестве химической добавки он содержит пластификаторы при следующем соотношении компонентов, мас.%:

дисперсный минеральный компонент - 51,9-94,1;

химическая добавка - 4,7-45,5;

вода - остальное.

(см. RU 2160723, опубл. 20.12.2000).

Недостатком указанного комплексного модификатора является то, что, способствуя получению высокой марочной прочности бетонов при осевом сжатии, он не обеспечивает такого же прироста прочности в раннем возрасте и на растяжение при изгибе, а также компенсацию усадки, или расширение, или самонапряжение бетона.

Известен комплексный модификатор бетона, содержащий дисперсный минеральный компонент, включающий горную породу или ее смесь с золой-уноса и/или с продуктами газоочистки печей, выплавляющих кремнийсодержащие сплавы, и пластифицирующую добавку, дисперсный минеральный компонент в качестве горной породы включает подвергнутый термической обработке каолин и гипс, и модификатор может дополнительно включать гидроксид кальция при следующем соотношении компонентов, мас.%: дисперсный минеральный компонент - 80-98, пластифицирующая добавка - 2-20, гидроксид кальция - 0-10, которое обеспечивает наличие в модификаторе следующих оксидов при следующем содержании, мас.%: SiO_2 - 20-66, Al_2O_3 - 4-27, SO_3 - 4-26, CaO - 3-22, H_2O - 3-12. Дисперсный минеральный компонент включает, мас.%: подвергнутый термической обработке каолин - 42-68, гипс - 32-58 или подвергнутый термической обработке каолин - 10-83, гипс - 10-83, золу-уноса - 5-60 или подвергнутый термической обработке каолин - 10-83, гипс - 10-83, продукты газоочистки печей, выплавляющих кремнийсодержащие сплавы - 5-60, или подвергнутый термической обработке каолин - 10-78, гипс - 10-78, золу-уноса - 5-60, продукты газоочистки печей, выплавляющих кремнийсодержащие сплавы - 5-60. Модификатор дополнительно содержит воздухововлекающую добавку в количестве 0,01-1,0% от массы модификатора, а в качестве пластифицирующей добавки - соль поликонденсата β -нафталинсульфокислоты и формальдегида, и/или соль лигносульфоновой кислоты, и/или поликарбоксилат.

Недостатком указанного комплексного модификатора является то, что, способствуя получению высокой прочности бетонов при сжатии, он не обеспечивает достаточного прироста прочности в раннем возрасте на сжатие, а также компенсацию усадки, или расширение, или самонапряжение в самоуплотняющихся бетонах, позволяющих улучшить деформативные характеристики. Кроме того, недостатком указанного модификатора является многокомпонентность состава, что усложняет его применение.

Техническая задача заключается в разработке комплексного модификатора, который обеспечил бы получение самоуплотняющихся высокопрочных бетонов с повышенной ранней прочностью, при отсутствии усадочных деформаций или расширении, или самонапряжения при использовании самоуплотняющихся бетонных смесей на обычном портландцементе.

Поставленная техническая задача решается тем, что комплексный модификатор бетона содержит дисперсный минеральный компонент, включающий горную породу и пластифицирующую добавку, где в качестве дисперсного минерального компонента используют горную каолиновую породу, подвергнутую термической обработке и гипс, а в качестве пластифицирующей добавки - натриевые соли нефтяных сульфокислот при следующем соотношении компонентов, мас.%: дисперсный минеральный компонент - 90-95; пластифицирующая добавка - 5-10; где согласно изобретению в качестве дисперсного минерального компонента используют каолиновую породу, которую подвергают термической обработке, при этом образуется смесь кварцита и метакаолина в соотношении 1:1,25 и гипс при следующем их содержании, мас.%: термически обработанная каолиновая порода - 63-67, гипс - 27-32.

Сущность предполагаемого изобретения заключается в том, что применение натриевых солей нефтяных сульфокислот, отличающихся повышенным гидрофильным балансом, а также реакционно-активных компонентов с повышенным балансом реологически-активных компонентов термически обработанной каолиновой породы, создающих повышенное содержание цементно-минеральной матрицы в бетоне, позволяет получать самоуплотняющиеся смеси, создание условий формирования в цементной системе дополнительных кристаллогидратов сульфоалюминатного типа.

В качестве горной породы использованы природная каолиновая порода (К) Чанлибельского месторождения (Азербайджан) (химический состав, мас.%: SiO_2 - 61,65; Al_2O_3 - 27,88; Fe_2O_3 - 0,85; CaO - 0,8; MgO - 0,11; Na_2O - 0,3; TiO_2 - 0,18), подвергнутый термической обработке при температуре изотермиче-

ского выдерживания 700°C.

После термической обработки получили смесь кварцита и рентгено-аморфного метаксолина в соотношении 1:1,25.

В качестве горной породы использовали молотый гипсовый камень Геранбойского месторождения (Азербайджан) (химический состав, мас. %: SiO_2 - 0,38; Al_2O_3 - 0,64; Fe_2O_3 - 0,38; CaO - 34,0; MgO - 0,11; SO_3 - 48,6).

В качестве пластификатора использовали порошкообразные натриевые соль нефтяных сульфокислот (а.с № 1087515 "Способ получения концентрата натриевых солей нефтяных сульфокислот", 1984).

Из вышеприведенных дисперсных материалов и химических добавок в скоростном смесителе готовили образцы модификаторов, которые представляли собой сыпучие порошкообразные композиции, отличающиеся соотношением компонентов.

В таблице приведены вещественные составы и соотношения основных компонентов приготовленных образцов модификаторов.

С использованием образцов модификаторов готовили мелкозернистые бетонные смеси разной подвижности с дозировками модификаторов 20-30% от массы цемента. Составы и характеристики бетонных смесей приведены в таблице.

№ составов	Состав бетонной смеси, кг/м³								Свойства бетонной смеси			Свойства бетона				
	Цемент, кг	Состав комплексного модификатора, %				Количество комплексного модификатора, кг (% от массы цемента)	Песок	Вода	Вода/вяжущее	Расплав, (диаметр) конуса, мм	Марка по расплаву	Предела прочности при сжатии, МПа, сутки		ε, % линейное расширение	σ, МПа самонапряжение	Плотность, кг/м³
		Натриевые соли нефтяных сульфокислот	метакраолин	кварцит	гипс							1	28			
1	630	5	35	28	27	270(30%)	1080	245	0,27	720	F-6	49,99	113,65	0,19	1,7	2215
2	720	10	37	30	32	180(20%)	1080	230	0,29	760	F-6	52,62	114,78	0,30	2,3	2220
3	630	7,5	36	29	29,5	270(30%)	1080	240	0,31	740	F-6	58,52	116,53	0,23	1,9	2240

В качестве компонентов мелкозернистых бетонных смесей использовали портландцемент СЕМ I-42,5 (цементный завод HOLCIM), песок кварцевый $M_{кр}=2,5$, образцы модификатора с разным соотношением компонентов (см. таблицу).

Из бетонных смесей приготовлены:

образцы-кубы размерами 150×150×150 мм для определения предела прочности при сжатии;

образцы-призмы размерами 40×40×160 мм для определения деформаций расширения;

образцы-призмы размерами 31,5×31,5×95 мм для определения величины самонапряжения.

Марки по распылу бетонных смесей оценивали по EN 206.

Величины пределов прочности на сжатие определяли по EN 12390-4 "Испытание затвердевшего бетона. Часть 4: Испытание на сжатие. - Требования к прессам" и по ГОСТ 10180 "Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам".

Показатели линейного расширения и самонапряжения определяли по ТУ 5743-15746854090-2003 "Цемент напрягающий. Технические условия". Испытания на прочность проводили в течение 1 и 28 суток нормального твердения бетонов ($t=20\pm 2^\circ\text{C}$, $W=98\%$), а величины деформаций расширения и самонапряжения измеряли в течение 28 суток при выдерживании образцов в воде.

В таблице приведены результаты испытаний бетонов, приготовленных с использованием модификаторов разных составов. Из полученных результатов следует, что образцы, приготовленные с применением предлагаемых модификаторов, обладают:

через 1 сутки прочностью при сжатии, составляющей 44-50% от сжатия в возрасте 28 суток;

линейным расширением в пределах 0,15-0,3% и самонапряжением в пределах 1,7-2,3 МПа в возрасте 28 суток.

Полученные эффекты являются следствием оптимизации соотношения компонентов в составе модификатора, приводящих не только к повышению прочности, но и к расширению цементной системы. При этом повышенная подвижность самоуплотняющихся смесей обеспечивается за счет оптимизации соотношения между дисперсным минеральным компонентом и химическими добавками.

Таким образом, поставленная техническая задача решается комплексным модификатором, в составе которого присутствуют выбранные ингредиенты в оптимальных соотношениях.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Комплексный модификатор бетона, содержащий дисперсный минеральный компонент, включающий горную породу и пластифицирующую добавку, где в качестве дисперсного минерального компонента используют горную каолиновую породу, подвергнутую термической обработке с образованием смеси реологически активного кварцита и минерально-активного метаксаолина в соотношении 1:1,25 и добавлением гипса со следующим их содержанием, мас. %:

метаксаолин - 35-37;

кварцит - 28-30;

гипс - 27-32.

при этом в качестве пластифицирующей добавки применяют натриевые соли нефтяных сульфокислот при следующем соотношении компонентов, мас. %:

дисперсный минеральный компонент - 90-95;

пластифицирующая добавка - 5-10.

