

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 21709

(13) С1

(46) 2018.04.30

(51) МПК

C 04B 7/02 (2006.01)

C 04B 14/14 (2006.01)

(54)

## ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ

(21) Номер заявки: а 20131104

(22) 2013.09.24

(43) 2015.04.30

(71) Заявители: Белорусский национальный технический университет; Открытое акционерное общество "Кричевцементношифер" (ВУ)

(72) Авторы: Батяновский Эдуард Иванович; Смоляков Алексей Владимирович; Скоцкий Леонид Иванович; Боровиков Александр Викторович; Топонова Нина Михайловна; Кузьмина Ирина Васильевна (ВУ)

(73) Патентообладатели: Белорусский национальный технический университет; Открытое акционерное общество "Кричевцементношифер" (ВУ)

(56) ВУ 6549 С1, 2004.

БАТЯНОВСКИЙ Э.И. и др. Строительная наука и техника. - 2009 . - № 1. - С. 73-79.

БАТЯНОВСКИЙ Э.И. и др. Строительная наука и техника. - 2008. - № 5. - С. 7-15.

СМОЛЯКОВ А.В. Вопросы внедрения норм проектирования и стандартов Европейского союза в области строительства: Сборник научно-технических статей. - Ч. 2. - Минск: БНТУ, 2013. - С. 173-184.

ВУ 3693 С1, 2000.

ВУ 13114 С1, 2010.

RU 2122530 С1, 1998.

(57)

Портландцемент, полученный путем совместного помола портландцементного клинкера, свежемолотого гранитного отсева фракции менее 1,25 мм и гипсового камня до удельной поверхности не менее 3000 см<sup>2</sup>/г при следующем соотношении компонентов, мас. %:

портландцементный клинкер	80-90
гранитный отсев	10-20
гипсовый камень	5 (сверх 100 %).

Изобретение относится к области производства строительных материалов и может быть использовано при получении портландцемента с минеральными добавками, область допустимого применения которого охватывает практически все виды общестроительных работ и массовое производство бетонных и железобетонных изделий и конструкций.

Известны портландцементы с микронаполнителями [1], в состав которых в качестве основного компонента вводят 10-15 % изверженных горных пород (граниты, гнейсы, сиениты и др.).

Недостатками таких портландцементов является заметное снижение прочностных характеристик в сравнении с бездобавочными портландцементами.

Известен портландцемент [2], в котором в качестве основного компонента в количестве 20 % используют доменный шлак.

Однако ввод доменного шлака, относящегося к искусственным активным минеральным добавкам, вызывает снижение прочностных характеристик цемента вследствие более

# ВУ 21709 С1 2018.04.30

низкой гидравлической активности шлака по сравнению с клинкером. Кроме того, широкое использование доменных шлаков экономически оправдано в районах с развитой металлургической промышленностью.

Известен портландцемент [3] - прототип, включающий портландцементный клинкер, доменный гранулированный шлак, гипсовый камень и гранитно-диоритовую породу при следующем соотношении компонентов, мас. %:

портландцементный клинкер	80-85
доменный гранулированный шлак	10-17
гранитно-диоритовая порода	3-5
гипсовый камень	5 (сверх 100 %)

при соотношении гранитно-диоритовая порода: доменный гранулированный шлак 1:3. В качестве гранитно-диоритовой породы он содержит песок из отсевов ее дробления.

Недостатком прототипа является то, что масса вводимой гранитно-диоритовой породы относительно невелика по отношению к общей массе компонентов портландцемента. А поскольку наиболее дорогостоящий компонент материала - портландцементный клинкер, что увеличивает себестоимость портландцемента.

Задачей, которую решает данное изобретение, является обеспечение снижения себестоимости при сохранении прочностных характеристик.

Поставленная задача решается тем, что портландцемент, полученный путем совместного помола портландцементного клинкера, свежемолотого гранитного отсева фракции менее 1,25 мм и гипсового камня до удельной поверхности не менее 3000 см<sup>2</sup>/г при следующем соотношении компонентов, мас. %:

портландцементный клинкер	80-90
гранитный отсев	10-20
гипсовый камень	5 (сверх 100 %).

В качестве минеральной добавки портландцемент содержит гранитный отсев из отходов его дробления.

Ввод в состав портландцемента гранитной породы, интенсифицирующей процесс гидратации составляющих цемента, не приводит к снижению прочностных характеристик цемента. Это связано с проявлением пуццоланических свойств мелкокристаллического кварца гранитного отсева, ускоряющих процесс образования гидросиликатов кальция при гидратации клинкерных минералов.

При приготовлении портландцемента с минеральной добавкой из молотого гранитного отсева используют следующие материалы.

Гранитная порода РУП "Гранит" Республики Беларусь (отсев из материалов дробления горных пород).

## Химический состав, мас. %

SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO
58,98	0,94	16,34	4,30	3,53	0,065	0,95
CaO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	nnn	Σ
5,85	3,36	3,29	0,50	0,43	1,38	99,92

## Портландцементный клинкер ОАО "Кричевцементношифер"

### Химический состав, мас. %

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	R <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>	Σ
20,59	5,66	4,96	64,94	1,68	0,95	0,51	99,21

### Минералогический состав, мас. %

C <sub>3</sub> S	C <sub>2</sub> S	C <sub>3</sub> A	C <sub>4</sub> AF
63	12	7	15

# BY 21709 C1 2018.04.30

Гипсовый камень производства Украины, Молдовы 2-го сорта с содержанием  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  - не менее 90 %.

Портландцемент с минеральной добавкой из молотого гранитного отсева изготавливают следующим образом.

Массовое содержание компонентов портландцемента с минеральной добавкой из молотого гранитного отсева: портландцементного клинкера, гипсового камня и гранитной породы рассчитывают из условия загрузки в лабораторную мельницу конструкции "Гидроцемента" весом 5 кг.

Массовую долю гипсового камня, применяемого для регулирования сроков схватывания, рассчитывают в количестве 5 % (сверх 100 %) к весу указанных компонентов портландцемента с минеральной добавкой из молотого гранитного отсева.

Все материалы загружают в производственную шаровую мельницу с двухступенчатым дроблением и измельчают до кусков размером не более 10 мм и последующим тонким помолом до удельной поверхности не менее  $3000 \text{ см}^2/\text{г}$ .

Определение физико-механических характеристик портландцемента с минеральной добавкой из молотого гранитного отсева проводят по ГОСТ 310.1-76 - ГОСТ 310.3-76, ГОСТ 310.4-81. Результаты испытаний представлены в таблице.

В таблице приведены примеры составов и данные изменений прочностных характеристик цемента с минеральной добавкой из свежемолотого гранитного отсева в количестве (10...30 %) от массы цемента (при прочих "стандартных" условиях, состав: П:Ц = 1:3; В:Ц ~ 0,4; твердение - в воде до 28 сут; образцы-балочки:  $40 \times 40 \times 160$  мм), из которых следует, что введение свежемолотого гранитного отсева до 20 % от массы вяжущего практически не снизило его активности (по прочности на сжатие).

Проба	Состав портландцемента				Средние значения прочности, МПа	
	Портландцементный клинкер	Доменный шлак	Гранитный отсев	Гипсовый камень	На изгиб	На сжатие
1 (известный)	80,0	15,0	5,0	5,0	-	52,2
предлагаемый						
2	90,0	-	10,0	5,0	6,8	52,6
3	80,0	-	20,0	5,0	6,5	52,5
4	70,0	-	30,0	5,0	5,7	50,6

Из таблицы видно, что использование изобретения позволяет при сохранении прочностных характеристик портландцемента снизить его себестоимость.

Для снижения энергозатрат на помол портландцемента с минеральной добавкой из молотого гранитного отсева в соответствии с изобретением в качестве гранитной породы используется отсев ее дробления.

Источники информации:

1. Бутт Ю.М. и др. Технология вяжущих веществ. - М.: Высшая школа, 1965. - С. 592-599.
2. Волженский А.В. Минеральные вяжущие вещества. - М.: Стройиздат, 1986. - С. 282-284.
3. Патент BY 6549, МПК С 04В 7/02, 2004.