



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005110326/03, 08.04.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
08.04.2005

(45) Опубликовано: 20.10.2006 Бюл. № 29

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 1668330 A1, 07.08.1991. SU 1818313 A1, 30.05.1993. SU 66238 A, 31.05.1945. SU 885178 A, 30.11.1981. EP 169508 A2, 19.07.1985. ВОЛЖЕНСКИЙ А.В. Минеральные вяжущие вещества. - М.: Стройиздат, 1986, с.48-49, 188. ВОЛЖЕНСКИЙ А.В. и др. Бетоны и изделия из шлаковых и зольных материалов. - М.: Стройиздат, 1969, с.31. ВОЛЖЕНСКИЙ А.В. и др. Гипсовые вяжущие и изделия. - М.: Стройиздат, 1974, с.5, 38.

Адрес для переписки:  
620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, ГОУ  
УГТУ-УПИ, центр интеллектуальной  
собственности

(72) Автор(ы):

Гладус Мария Александровна (RU),  
Ржанникова Александра Владимировна (RU),  
Уфимцев Владислав Михайлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Уральский государственный технический  
университет-УПИ" (RU)

## (54) ГИПСОВОЕ ВЯЖУЩЕЕ

(57) Реферат:

Изобретение относится к составам водостойких гипсовых вяжущих, содержащих активные минеральные добавки, включающие оксиды кальция, алюминия, кремнезем. Технический результат - повышение прочности и водостойкости вяжущего, а также удешевление композиции и утилизация определенной части твердых выбросов теплоэнергетики. В гипсовом вяжущем на основе полугидрата сульфата кальция с минеральной добавкой в виде высококальциевой золы и

органической добавкой, в качестве минеральной добавки используют гранулированную высококальциевую золу-унос от сжигания твердого топлива, размолотую до остатка на сите 008 не более 5%, а в качестве органической - пластификатор, при следующем соотношении компонентов, мас. %: полугидрат сульфата кальция - 73,9-90, пластификатор - 1,1-2,0, указанная зола-унос высококальциевая - остальное. 1 табл.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2005110326/03, 08.04.2005**

(24) Effective date for property rights: **08.04.2005**

(45) Date of publication: **20.10.2006 Bull. 29**

Mail address:  
**620002, g.Ekaterinburg, ul. Mira, 19, GOU  
UGTU-UPI, tsentr intellektual'noj sobstvennosti**

(72) Inventor(s):  
**Gladus Marija Aleksandrovna (RU),  
Rzhannikova Aleksandra Vladimirovna (RU),  
Ufimtsev Vladislav Mikhajlovich (RU)**

(73) Proprietor(s):  
**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie  
vysshego professional'nogo obrazovanija  
"Ural'skij gosudarstvennyj tekhnicheskij  
universitet-UPI" (RU)**

(54) **GYPSUM BINDING AGENT**

(57) Abstract:

FIELD: binding agents.

SUBSTANCE: invention relates to compositions comprising water-resistant gypsum binding agents containing active mineral additives including calcium, aluminum oxides and silica. The gypsum binding agent based on calcium sulfate semihydrate with mineral additive as high-calcium ash and organic additive comprises granulated high-calcium fly ash as a mineral additive obtained after combustion of solid fuel and crushed to residue on sieve 008 in the amount 5%,

not above, and plasticizing agent as an organic additive, and components are taken in the following ratio, wt.-%: calcium sulfate semihydrate, 73.9-90; plasticizing agent, 1.1-2.0, and indicated fly ash, the balance. Invention provides enhancing strength and water resistance of a binding agent, decreasing cost of composition and utilizing a definite part of solid exhaust in thermal power field.

EFFECT: improved and valuable properties of binding agent.

1 tbl

RU 2 285 677 C1

RU 2 285 677 C1

Изобретение относится к составам композиционных гипсовых вяжущих, отличающихся высокими скоростями схватывания и твердения.

Известна гипсовая композиция, включающая следующие компоненты, мас. %:  
 5 полуводный гипс или ангидрит 40-65, молотый доменный гранулированный шлак кислого состава 30-50, 5-8% портландцемента - так называемое гипсошлакоцементное вяжущее (ГШЦВ). Волженский А.В, Буров Ю.С., Колокольников В.С. Минеральные вяжущие  
 вещества. М., 1974, Стройиздат, с.464 /1/. Указанная композиция отличается  
 10 относительно медленным твердением и имеет сравнительно невысокую прочность, а измельчение кислого гранулированного доменного шлака связано с повышенными энергозатратами.

Также известно вяжущее на основе полугидрата сульфата кальция, мас. %: сланцевая (высококальциевая) зола-унос 26,0-29,0, толуилендиизоцианат - 0,2-1,05, полугидрат сульфата кальция - остальное. А.с. СССР №1668330 А1, опубл. 07.08.1991, 2 с.  
 15 Указанное вяжущее может быть использовано в качестве прототипа. По сравнению с гипсошлакоцементным, это вяжущее не требует для изготовления специальной мельницы, поскольку зола-унос имеет достаточно высокую удельную поверхность. В составе этого вяжущего содержится не менее 69% полугидрата сульфата кальция, что повышает его стоимость. Кроме того, оно имеет сравнительно низкую водостойкость.

Технической задачей, решаемой в изобретении, является увеличение водостойкости  
 20 гипсового вяжущего с одновременным удешевлением композиции. Такое сочетание свойств можно получить исключением из состава толуилендиизоцианата и включением в смесь минеральной добавки, более эффективной, чем зола-унос.

Указанная техническая задача решается путем использования в составе гипсового  
 25 вяжущего на основе сульфата кальция полуводного с минеральной добавкой в виде высококальциевой золы и органической добавки в качестве минеральной добавки гранулированной высококальциевой золы-уноса, размолотой до остатка на сите 008 не более 5%, а в качестве органической - пластификатора, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

сульфат кальция полуводный	73,9-90,0
пластификатор	1,1-2,0
зола-унос высококальциевая, молотая	остальное

Опытную проверку заявляемого состава производили на следующих материалах: гипс  
 строительный Г10А2 (ГОСТ 125-79), зола-унос Березовской ГРЭС и толуилендиизоцианат.  
 35 Все материалы имели тонкость измельчения в пределах 10-15% остатка на сите №008. Химический состав золы, мас. %: 27,8 SiO<sub>2</sub>; 8,3 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 10,3 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 39,2 CaO; 5,1 MgO; 4,2 SO<sub>3</sub>. В качестве пластифицирующей добавки (пластификатора) использовали суперпластификатор С-3.

В ходе опытов исходные компоненты смеси тщательно перемешивали и затворяли  
 40 водой. Подвижность полученного теста соответствовала показателю подвижности по Суттарду 145-155 мм. Из теста формовали образцы - цилиндры диаметром и высотой 28 мм, твердение которых происходило в воздушно-влажных условиях (в эксикаторе, над водной поверхностью). Водостойкость составов оценивали по коэффициенту размягчения, который вычисляли как отношение прочности влажного образца к прочности сухого. Состав  
 45 по прототипу содержал добавку толуилендиизоцианата. В остальных составах эта добавка исключалась.

Часть высококальциевой золы подвергали грануляции с добавкой воды 20%. Зольные  
 гранулы получали на лабораторном тарельчатом грануляторе, высушивали и размалывали  
 в шаровой мельнице в присутствии добавки пластификатора.

Технические свойства гипсовых композиций											
№	Состав смеси, мас. %						Свойства				
	Г	зола У	зола ГМ	П	Т	В/Г	Интервал схватывания		Прочность, МПа		Кразм
							Нач.	Конец	1 сут	7 сут	
1	100	-	-	-	-	0,4	3-10	6-15	13,8	26,4	0,43

2*	70	29	-	-	1	0,31	2-40	5-10	10,1	15,6	0,58
3	-	100	-	-	-	0,35	1-15	1-45	1,3	2,1	0,70
4	90	-	10	-	-	0,35	3-00	4-30	13,6	17,4	0,61
5	80	-	20	-	-	0,35	3-10	5-10	13,8	17,5	0,70
6	80	18,9	-	1,1	-	0,34	2-50	4-40	14,5	18,4	0,70
7	80	18,5	-	1,5	-	0,33	2-30	4-30	14,8	19,1	0,72
8	78	-	20,5	1,5	-	0,30	3-10	5-30	13,5	38,6	0,78
9	77	-	21	2,0	-	0,28	3-05	6-00	17,8	31,2	0,77
* - по прототипу В таблице обозначено: Г - гипс, Зола У - зола-унос, Зола ГМ - зола гранулированная, молотая, Т - толулиенизоцианат, В/Т - водотвердое отношение, Кразм - коэффициент размягчения образцов после 7 суток твердения											

Из материалов таблицы следует:

- зола-унос имеет сравнительно низкие вяжущие свойства, которые в процессе грануляции при контакте с водой снижаются еще больше. Тем не менее замена золы-унос гранулированной золой повышает прочность комбинированного вяжущего. При этом не наблюдалось разупрочнения образцов при их длительном хранении, то есть для таких композиций отпадает необходимость в пуццолановой добавке. Из этого следует, что высококальциевая зола в композиции с полуводным сульфатом кальция совмещает функции, выполняемые сочетанием клинкерного вяжущего и пуццолановой добавки в составе ГЦПВ;

- в случае низкого содержания в смеси гранулированной золы состав имеет укороченные сроки схватывания, что усложняет технологию формования изделий на таком вяжущем;

- при минимальном содержании золы водостойкость смеси недостаточна. В случае увеличения доли золы до 26% наблюдается снижение скорости твердения и прочности образцов. В указанной связи нет необходимости увеличивать количество золы в смеси более 25%;

- введение пластификатора понижает водопотребность состава, что сопровождается повышением прочности и, одновременно, сокращением сроков схватывания.

Использование добавки пластификатора менее 1,1% малоэффективно. Увеличение ее содержания в композициях на золе-уносе свыше 2,0% нецелесообразно, поскольку ускорение схватывания смеси с увеличением доли в ней пластификатора выше указанного предела затрудняет ее применение. Из этого следует, что интервал содержания пластификатора 1,1-2,0% для данной композиции является оптимальным.

Технический результат, получаемый при использовании изобретения, состоит в повышении прочности, водостойкости гипсового вяжущего и его удешевлении как для золы-уноса, так и для золы гранулированной молотой. Отмеченное улучшение строительно-технических свойств, по нашему мнению, объясняется снижением щелочного показателя (рН) смеси на золе, по сравнению с портландцементом. Известно, что у гипсовых вяжущих этот показатель значительно ниже, чем у цемента. Это, по мнению многих исследователей, обуславливает определенную несовместимость гипса и цемента. Еще одним подтверждением данного предположения служит более высокие характеристики вяжущего на молотой гранулированной золе в сравнении с вяжущим на золе-уносе. При грануляции, в процессе увлажнения золы, часть извести связывается в гидратные соединения, что снижает рН-показатель по отношению к исходной золе. В результате, несмотря на уменьшение вяжущего потенциала зольной составляющей композиции, прочность композиции возрастает. Кроме того, молотая гранулированная зола имеет размер частиц меньший, чем исходная зола-унос. В наших опытах тонкость помола у молотой гранулированной золы по остатку на сите 008 составлял 5%, в то время как у исходной эта величина составляла 15%. Известно, что попытки размолоть золу-унос до остатка менее 10% сопровождаются значительным увеличением потребления энергии на размол по причине налипания зольных частиц на мелющие тела и стенки мельницы. При размоле высушенных зольных гранул затраты на тонкий размол золы значительно снижаются по причине наличия в зольных частицах гидратированной свободной извести, создающей внутренние распирающие напряжения в объеме частицы. В результате

эффективность помола существенно возрастает. Дополнительное повышение прочности вяжущего на базе гранулированной золы, вероятно, связано с уплотняющим воздействием на структуру камня упомянутых мелких зольных частиц. Присутствие пластификатора в смеси позволяет снизить влагосодержание смеси, обеспечив одновременно повышение ее

5 прочности, но заметно сокращает сроки схватывания композиции.

При промышленном использовании изобретения можно ожидать, в сравнении с прототипом, для высококальциевой золы-уноса ускорение твердения, повышения прочности и водостойкости на 10-20% и удешевления на 20-30%. Для смесей с добавкой

10 молотой гранулированной золы следует ожидать повышения прочности и водостойкости на 30-40% при некотором замедлении твердения в начальной его стадии. Ориентировочная экономия затрат на производство вяжущего должна составить 15-25%. Дополнительный эффект от использования изобретения заключается в утилизации определенной части твердых выбросов теплоэнергетики, являющейся отраслью, одной из наиболее значимых по уровню негативного воздействия на природную среду.

15

#### Формула изобретения

Гипсовое вяжущее на основе полугидрата сульфата кальция с минеральной добавкой в виде высококальциевой золы и органической добавкой, отличающееся тем, что в качестве минеральной добавки используют гранулированную высококальциевую золу-унос от

20 сжигания твердого топлива, размолотую до остатка на сите 008 не более 5%, а в качестве органической - пластификатор, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Полугидрат сульфата кальция	73,9-90
Пластификатор	1,1-2,0
Указанная зола-унос высококальциевая	Остальное

25

30

35

40

45

50