



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1631049 A1

(51)5 C 04 B 7/153

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4675968/33

(22) 11.04.89

(46) 28.02.91. Бюл. № 8

(71) Киевский инженерно-строительный институт

(72) П.В.Кривенко, О.А.Бродко, Е.К.Пушкарёва и Е.И.Тарасова

(53) 666.973 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1071589, кл. C 04 B 7/153, 1982.

Авторское свидетельство СССР
№ 775070, кл. C 04 B 7/153, 1979.

(54) ВЯЖУЩЕЕ

(57) Изобретение предназначено для использования в промышленности строительных материалов при получении кислотостойких шлакощелочных вяжущих и бетонов на их основе. Цель изобретения – повышение химической стойкости к действию горячих разбавленных растворов сер-

2

ной кислоты с температурой $\geq 100^\circ\text{C}$ при уменьшении изменения объема и массы искусственного камня, эксплуатируемого в кислых средах. Для этого вяжущее содержит, мас. %: натриевое растворимое стекло 7-9; дегидратированная серпентинитовая порода 11,2-13,8; дегидратированная тальк-содержащая порода 2,8-9,2; доменный гранулированный шлак – остальное. Искусственный камень, полученный на основе вяжущего состава, мас. %: доменный гранулированный шлак 79; дегидратированная серпентинитовая порода 11,2; дегидратированная тальк-содержащая порода 2,8; натриевое растворимое стекло ($M_c = 2,8$) 7, после действия кислоты с концентрацией 10 г/л характеризуется коэффициентом стойкости $K_c = 1,06$, потерей объема 1%, потерей массы 12,8, а после действия раствора кислоты с концентрацией 20 г/л $K_c = 0,98$; потеря массы 15%, потеря объема 4%. 4 табл.

Изобретение относится к химии, а более конкретно к шлакощелочным вяжущим, и может быть использовано для получения высокопрочных и кислотостойких материалов.

Цель изобретения – повышение химической стойкости к действию горячих разбавленных растворов серной кислоты с температурой до 100°C при уменьшении изменения объема и массы искусственного камня, эксплуатируемого в кислых средах.

Камень, полученный на основе предлагаемого вяжущего, отличается коррозионной стойкостью к действию сред с повышенным содержанием магниевых солей (MgCl_2 и MgSO_4) коэффициент стойкости

в 3%-ных растворах MgCl_2 и MgSO_4 после 12 мес. хранения изменяется от 0,97 до 1,02.

Недостатком известного технического решения является пониженная химическая стойкость к действию горячих разбавленных растворов кислот, а также значительное изменение объема и массы образцов (более 30%) при эксплуатации их в кислых средах. Данное явление обусловлено особенностями фазового состава продуктов гидратации рассматриваемого вяжущего, в частности формированием слоистых силикатов магния (серпентина, антигорита, сепиолита), обладающих низкой кислотостойкостью.

ИПФ-К

(19) SU (11) 1631049 A1

Приготовление вяжущего осуществля-
ют следующим образом.

Предварительно дегидратированную
при $t = 700^{\circ}\text{C}$ серпентинитовую породу и
при $t = 900^{\circ}\text{C}$ талькосодержащую породу сме-
шивают в заданном соотношении с высу-
шенным до влажности не более 2-1,5 мас. %
доменным гранулированным шлаком и из-
мельчают в шаровой мельнице до тонины
помола, соответствующей удельной по-
верхности (по прибору ПСХ-2) не менее
320-350 $\text{м}^2/\text{кг}$. Продукт измельчения затво-
ряют растворами натриевого стекла ($M_c =$
2-2,8).

В табл. 1 приведен химический состав
серпентинитовой породы.

В табл. 2 приведен состав талькосодер-
жащей породы.

В качестве серпентинитовой добавки
могут быть использованы асбест или асбе-
стовые отходы (табл. 1), а в качестве тальк-
содержащей породы — талькиты с
содержанием талька более 75 мас. %, (табл. 2).

Образцы вяжущего твердеют как в есте-
ственных условиях, так и в процессе тепло-
влажностной обработки, превращаясь с
течением времени в прочный кислотостой-
кий материал. Механизм гидратации вяжу-
щего следующий: алюмосиликатное стекло
доменного гранулированного шлака и де-
гидратированные магнийсиликатные поро-
ды (серпентинитовая и талькосодержащая)
разрушаются натриевым растворимым
стеклом с образованием гелевидной фазы,
представленной низкоосновными гидроси-
ликатами кальция тоберморитового ряда,
армированной кальциймагниевыми гидро-
силикатами — моноклинными амфиболами
типа тремолита $\text{CaMg}_5\text{Si}_8(\text{OH})_2$, обладающи-
ми повышенной кислотостойкостью. В ще-
лочной среде дегидратированный тальк в
сочетании с дегидратированной серпенти-
нитовой породой выступает в роли кристал-
лохимического интенсификатора
твердения, способствует направленному
образованию силикатных структур типа мо-
ноклинных амфиболов.

В то же время, при использовании в
составе предлагаемого вяжущего в качестве
магнийсиликатной добавки только дегидра-
тированной серпентинитовой породы на-
блюдается направленный синтез слоистых
силикатов магния типа серпентина и анти-
горита, а при введении только дегидрати-
рованной талькосодержащей породы скорость
образования моноклинных амфиболов не-
значительна вследствие низкой основности
гидратируемой вяжущей системы.

Образовавшиеся при гидратации пред-
лагаемого состава вяжущего гидратные фа-
зы, включающие тонковолокнистые и
плотные разновидности названных минера-
лов, армируют искусственный камень и спо-
собствуют получению кислотостойкого
материала с высокими прочностными харак-
теристиками.

Технология производства изделий на
основе предлагаемого вяжущего не отлича-
ется от технологии производства изделий
на основе других кислотостойких шлакоще-
лочных вяжущих.

В табл. 3 приведен химический состав
используемых сырьевых материалов.

Кислотостойкость вяжущего в горячих
растворах кислоты определяли следующим
образом.

Из раствора состава 1:3 (вяжущее:пе-
сок) нормальной консистенции изготовляли
образцы размером 1 X 1 X 6 см и исследова-
ли их коррозионную стойкость после тепло-
влажностной обработки в растворах серной
кислоты при 100°C .

В табл. 4 приведены составы вяжущего
и результаты определения кислотостойко-
сти.

Техническая сущность изобретения за-
ключается в создании кислотостойкости вя-
жущего, служащего основой для получения
искусственного камня, пригодного для экс-
плуатации в условиях действия горячих рас-
творов кислых сред. Бетоны на основе
заявляемого вяжущего могут быть исполь-
зованы в производстве конструкций специ-
ального назначения.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Вяжущее, включающее доменный гра-
нулированный шлак, натриевое раствори-
мое стекло и дегидратированную
серпентинитовую породу, о т л и ч а ю щ е е
ся тем, что, с целью повышения химической
стойкости к действию горячих разбавлен-
ных растворов серной кислоты с температу-
рой $\geq 100^{\circ}\text{C}$ при уменьшении изменения
объема и массы искусственного камня, экс-
плуатируемого в кислых средах, оно допол-
нительно содержит дегидратированную
талькосодержащую породу при следующем
соотношении компонентов, мас. %:

Натриевое растворимое стекло ($M_c = 2-2,8$)	7-9
Дегидратированная серпентинитовая порода	11,2-13,8
Дегидратированная талькосодержащая порода	2,8-9,2
Доменный гранулированный шлак	Остальное

Таблица 1

Наименование	Содержание оксидов, мас. %							
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	R ₂ O	п.п.п.
Хризотил-асбест Баженовского месторождения	41- 43	0,2- 0,8	1- 2	0- 1	41- 43	0- 0,1	0- 0,1	Остальное
	42,1	0,53	1,3	Следы	41,99	—	Следы	Остальное
Асбестовые от- ходы	40 - 42	2 - 3	3 - 5	1 - 3	32 - 35	1 - 2	0,01- 0,1	Остальное
	40,56	2,64	4,56	1,4	34,9	1,19	0,03	Остальное

Таблица 2

Месторожде- ние	Содержание оксидов, мас. %					
	SiO ₂	Al ₂ O ₃ + TiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	п.п.п.
Онотское	60,2/62,3	0,01/1,63	0,41/1,09	0-0,5	31,02/32,99	Остальное
	62,0	0,4	0,5	0,2	32,0	Остальное
Шабровское	57,66/58,6	0/0,87	2,81/3,65	0/1,91	31,95/32,5	Остальное
	58,0	0,7	2,9	1,8	32,2	Остальное
Миасское	55,3/58	0,43/2,14	7,3/8,1	0,19/1,1	28,5/29,5	Остальное
	55,5	2,1	7,4	0,9	28,6	Остальное

Примечание. В числителе приведены предельные содержания оксидов, в знаменателе – действительные содержания оксидов в используемых сырьевых материалах.

Таблица 3

Наименование	Содержание оксидов, мас. %							
	п.п.п.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	SO ₃	MnO
Челябинский шлак	—	38,42	15,23	0,70	7,96	36,22	1,09	Остальное
Ждановский шлак	—	39,15	7,83	0,58	4,56	46,75	0,49	Остальное
Асбестовые отходы	14,75	40,56	2,64	4,56	34,9	1,4	1,19	Остальное
Тальксодержащая по- рода Миасского место- рождения	5,5	55,5	2,1	7,4	28,6	0,9	—	—

Таблица 4

Состав вяжущего, мас. %	Силикатный модуль жидкого стекла	Концентрация H_2SO_4 , г/л	Коэффициент стойкости после кипячения в кислоте		Потеря объема образцов, после кипячения, %		Потеря массы после кипячения, %	
			25 ч	50 ч	25 ч	50 ч	25 ч	50 ч
Челябинский шлак 68	2	10	1,28	1,08	-4	-10	-10	-18
Дегидрат, серпентинитовая порода 13,8		20	1,18	0,98	-5	-11	-9	-19
Дегидрат, талькосоудержащая порода 9,2	2,5	10	1,35	1,1	-4	-9	-8	-17
Натриевое растворимое стекло 9	2,8	20	1,29	0,99	-4	-10	-10	-18
		10	1,30	1,105	-4	-8	-7	-15
		20	1,28	1,00	-5	-9	-9	-17
Челябинский шлак 73,5	2	10	1,20	1,00	-7	-12,5	-9	-14
Дегидрат, серпентинитовая порода 13,0		20	1,18	0,98	-7	-13	-9	-15
Дегидрат, талькосоудержащая порода 5,5	2,5	10	1,21	1,04	-6	-10	-7	-13,5
Натриевое растворимое стекло 8	2,8	20	1,20	0,99	-5	-12	-8	-14
		10	1,24	1,08	-4	-9	-7	-12
		20	1,18	1,0	-5	-11	-6	-13
Челябинский шлак 79	2	10	1,20	1,02	-2	-3	-8	-14
Дегидрат, серпентинитовая порода 11,2		20	1,19	0,97	-3	-6	-7	-16,8
Дегидрат, талькосоудержащая порода 2,8	2,5	10	1,34	1,04	-1	-2	-6	-13
Натриевое растворимое стекло 7	2,8	20	1,30	0,98	-3	-5	-8	-16
		10	1,38	1,06	0	-1	-6	-12,8
		20	1,36	0,99	-2	-4	-7	-15
Челябинский шлак 72,2	2	10	1,26	1,06	-5	-10	-8	-17
Дегидрат, серпентинитовая порода 12,5		20	1,28	0,97	-6	-11	-7	-19
Дегидрат, талькосоудержащая порода 7,3	2,5	10	1,29	1,08	-4	-9	-8	-16
Натриевое растворимое стекло 8	2,8	20	1,27	0,98	-5	-10	-9	-18
		10	1,32	1,1	-4	-8	-7	-15
		20	1,30	0,99	-4	-9	-8	-17

1631049

Продолжение табл. 4

Состав вяжущего, мас. %	Силикатный модуль жидкого стекла	Концентрация H_2SO_4 , г/л	Коэффициент стойкости после кипячения в кислоте		Потеря объема образцов, после кипячения, %		Потеря массы после кипячения, %	
			25 ч	50 ч	25 ч	50 ч	25 ч	50 ч
Челябинский шлак 73,8	2	10	1,30	1,06	- 2	- 3,2	- 7	- 14
Дегидрат, серпентинитовая порода 13,8		20	1,20	0,98	- 3	- 6	- 8	- 15
Дегидрат, талькосоудержащая порода 3,4	2,5	10	1,32	1,07	- 1	- 2,3	- 6	- 13
Натриевое растворимое стекло 9	2,8	20	1,29	0,99	- 2	- 5	- 7	- 14
		10	1,35	1,08	0	- 1,2	- 6	- 12
		20	1,34	1,0	- 2	- 4,0	- 7	- 13
Челябинский шлак 71,2	2	10	1,26	1,06	- 5	- 11	- 6	- 13
Дегидрат, серпентинитовая порода 13,8		20	1,23	1,0	- 6	- 12	- 7	- 14
Дегидрат, талькосоудержащая порода 6,0	2,5	10	1,25	1,08	- 5	- 10	- 6	- 12
		20	1,27	1,01	- 7	- 11	- 8	- 13
Натриевое растворимое стекло 9	2,8	10	1,28	1,1	- 6	- 9	- 6	- 11
		20	1,26	1,02	- 5	- 10	- 7	- 12
Составы вяжущего, включающего ингредиенты в количествах, выходящих за предлагаемые пределы.								
Челябинский шлак 83,0	2	10	0,94	0,75	- 9	- 17	- 14	- 27
Дегидрат, серпентинитовая порода 6,0		20	0,93	0,71	- 9	- 19	- 15	- 29
Дегидрат, талькосоудержащая порода 0,5	2,8	10	0,91	0,77	- 8	- 15	- 15	- 28,5
Натриевое растворимое стекло 10,5		20	1,01	0,73	- 9	- 18	- 17	- 30

1631049

1631049

Редактор Т. Парфенова	Составитель О. Моторина Техред М.Моргентал	Корректор И. Муска
-----------------------	---	--------------------

Заказ 522	Тираж 432	Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5		

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101

